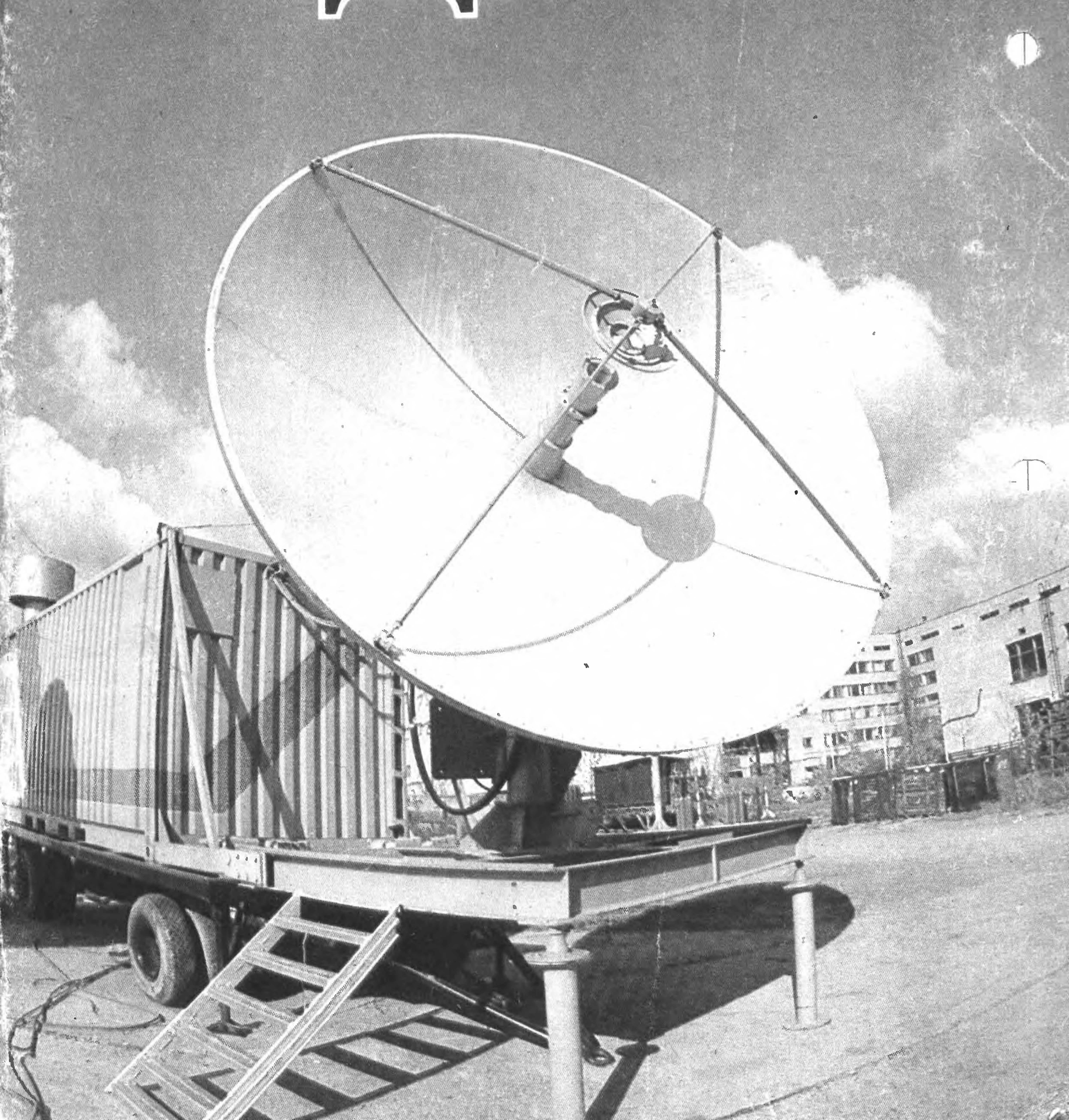
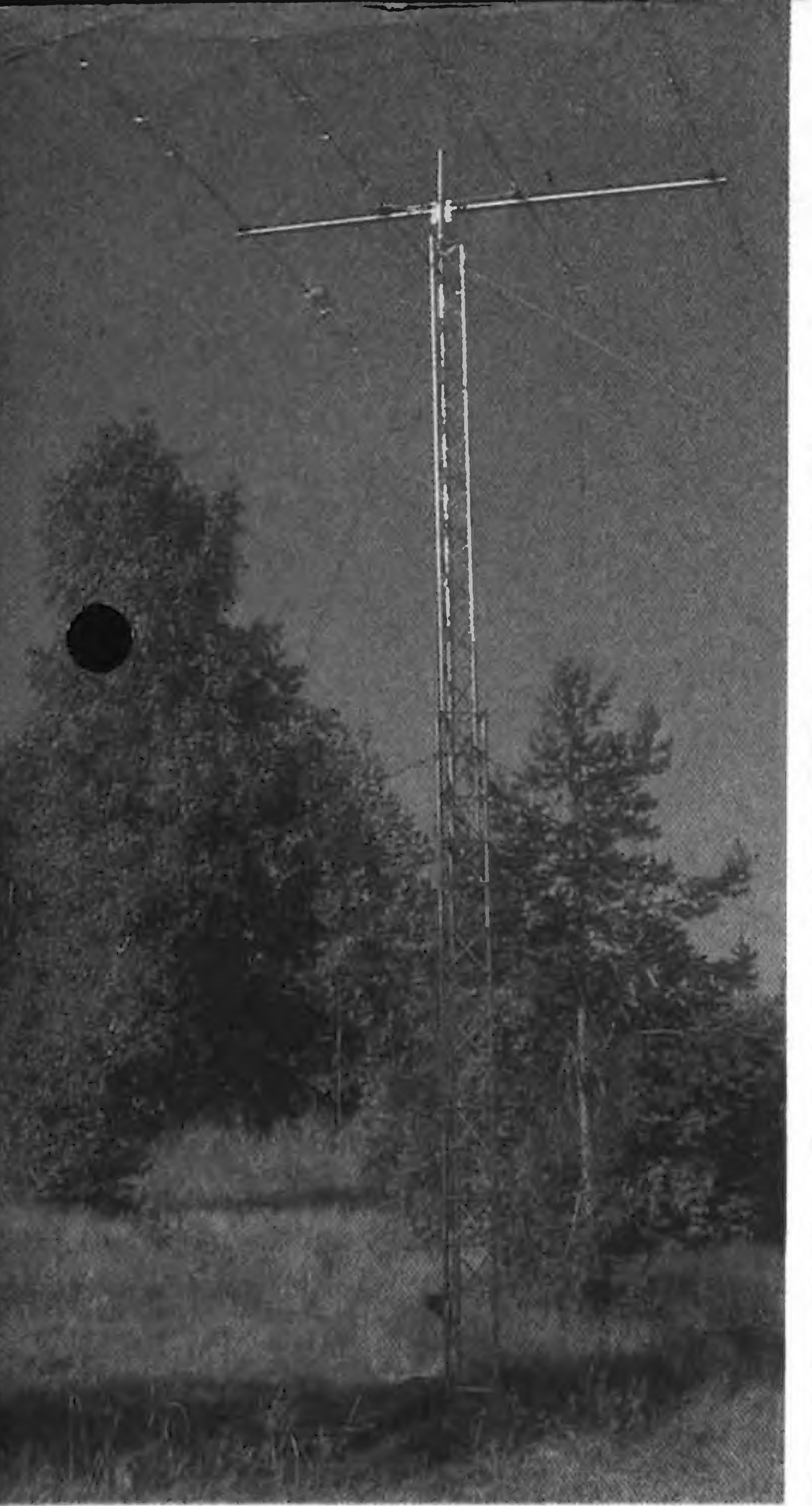
# РАДИО 12/88













# В ЭФИРЕ— 4J1FS

(см. статью на с. 12)

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!



# РАДИО

№12/1988

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

2 **XIX ВСЕСОЮЗНАЯ ПАРТИЙНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ: ЕДИНСТВО СЛОВА И ДЕЛА**
КТО И КОГДА СНИМЕТ «КОРВЕТ» С МЕЛИ?

4 **ПРОБЛЕМЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА**
Г. Ходжаев. ПЕРЕХОДИТЬ К РЕАЛЬНЫМ ДЕЛАМ

6 **В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ**
Е. Турубара. САМЫЙ ОБЫЧНЫЙ КЛУБ

8 **СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**
А. Гороховский. ПЕРВЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СТРАНЫ СОВЕТОВ. К. Покровский. СУДЬБА ТАЛАНТА (с. 18)

9 **РАДИОСПОРТ**
Е. Лабутин. РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ СЕТИ ПАКЕТНОЙ СВЯЗИ.
Б. Степанов. В ЭФИРЕ — 4J1FS (с. 12). В. Юшманов. КТО ИДЕТ НА СМЕНУ ЧЕМПИОНАМ? (с. 14).
CQ-U (с. 16)

20 **СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА**
В. Скрыпник. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ КВ ТРАНСИВЕРА. В. Меньшов, А. Булатов. УЛУЧШЕНИЕ СМЕСИТЕЛЕЙ В «РАДИО-76» И «РАДИО-76М2» (с. 23)

25 **ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА**
П. Олейник. ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ТАЙМЕР В БЛОКЕ УПРАВЛЕНИЯ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕМ

26 **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ**
Г. Штефан. АССЕМБЛЕР: КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

31 **ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА**
Д. Лукьянов. НЕОБЫЧНЫЕ «ПРОФЕССИИ» МИКРОСХЕМ ДЛЯ ЧАСОВ

33 **ВИДЕОТЕХНИКА**
С. Ельяшкевич, А. Пескин, Д. Филлер. РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЗУСЦТ

35 **ОБМЕН ОПЫТОМ** (с. 42, с. 48)

36 **ЗВУКОТЕХНИКА**
Ю. Бурштейн, Ю. Колесников. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ. А. Касьянов, А. Меньшиков. ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ КОРРЕКТИРУЮЩИЙ УСИЛИТЕЛЬ (с. 38)

40 **ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ**
А. Ануфриев. ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

45 **ИЗМЕРЕНИЯ**
А. Гришин. АКТИВНЫЙ ЩУП ДЛЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

46 **ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ**
В. Сиказан, В. Илющенко, Б. Рыбалов. ЭМИ С КАНАЛЬНЫМ ПРОЦЕССОРОМ

49 **РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

50 **«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ**
Б. Иванов. ОСЦИЛЛОГРАФ — ВАШ ПОМОЩНИК. В. Маслаев. РЕМОНТ «СЛАВЫ» — С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛОГРАФА (с. 51). И. Нечаев. СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА (с. 52). С. Бирюков. РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ (с. 53)

56 **МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ**
Р. Левин. СЮРПРИЗЫ ДОМАШНЕЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. **ГДР в Москве.** А. Гриф. ЭЛЕКТРОНИКА ВСЕМУ ГОЛОВА (с. 64)

**На первой странице обложки.** Перевозимая передающая телевизионная станция спутниковой связи «Визит». Она предназначена для обеспечения организации телевизионных передач при работе через геостационарные спутники связи типа «Стационар» в диапазоне частот 6...4 ГГц.

Фото В. Семенова




В июльском номере нашего журнала за 1988 г. была опубликована статья «Корвет» на мели. Кто виноват?». Несмотря на плюрализм мнений о том — кто виноват? — и различных оценок рядом министерств причин срыва выполнения постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР, обязывавшего предприятия радиоиндустрии резко ускорить выпуск для народного образования компьютерной техники, и несмотря на «принимаемые меры», мы не можем, к сожалению, убрать из заголовка новой публикации знак вопроса. Также как и план 1987 г.— выпустить 10 тысяч школьных ЭВМ «Корвет»,— о чем сообщалось в первой статье, задание 1988 г.— дать народному образованию страны 36 тысяч этих ЭВМ — выполнить вряд ли удастся. Такова реальная действительность.

Именно поэтому не только наш журнал, но и другие средства массовой информации, включая газету «Правда» (см. «Корвет», друг детей».— «Правда» от 11 сентября 1988 г.), также резко критикуют промышленность за то, что она по разным причинам срывает план выпуска ЭВМ для школ, ежеквартально недопоставляет две-три тысячи машин.

Пресса бьет в набат не случайно. Среди бытовой электроники ныне нет более значимой в социальном и культурном плане техники, чем школьные компьютеры. Без их массового выпуска невозможно представить успешное решение задач компьютеризации, осуществление школьной реформы, подготовку к жизни молодого поколения. Без компьютерной грамотности немыслим в будущем труд нынешних школьников, когда они станут рабочими, инженерами, врачами, учеными. Отсутствие ЭВМ в классе сегодня — заведомо запрограммированное отставание научно-технического прогресса страны завтра.

Возникшую ситуацию не только журнал «Радио» и другие средства массовой информации оценивают столь остро. При обсуждении школьных проблем о компьютерах в сентябре нынешнего года шел разговор на заседании постоянной комиссии по народному образованию Верховного Совета СССР, на котором присутствовали представители Минрадиопрома и Минэлектронпрома. Им пришлось выслушать в свой адрес серьезные упреки депутатов.

Важное совещание состоялось в президиуме АН СССР, на котором было рассмотрено положение в области персональных ЭВМ. И здесь при обсуждении хода компьютеризации народного образования отмечалось отставание в выпуске персональных вычислительных машин, в том числе школьных.

Мы далеки от мысли считать, что журнал «Радио» своей статьей «Корвет» на мели. Кто виноват?» открыл всем глаза на критическое состояние дел с массовым выпуском школьных компьютеров. Но то, что редакция объективно, не сгущая красок, проинформировала общественность о сложившейся ситуации, придала гласности мнение разработчиков и производственников о тяжелом положении, в котором очутилось бакинское ПО «Радиостроение», где выпускаются «Корветы», не могло не дать импульса к поиску нужных решений, способствовало изменению отношения к «Корвету».

В последнее время министерства радиопромышленности, электронной промышленности, может быть, с запозданием, но энергичнее, чем прежде, взялись за то, чтобы вывести бакинское ПО «Радиостроение» из прорыва.

Недавно на заседании коллегии Минрадиопрома обсуждался вопрос о «Корвете». Серьезная критика прозвучала в адрес разработчиков, конструкторов, производственников. В помощь бакинцам в ПО «Радиостроение» направлен целый десант специалистов из НИИсчетмаш, чтобы на месте решить возникшие вопросы технического порядка, повышения качества и надежности школьных компьютеров. Коллегия Минрадиопрома приняла решение считать производство компьютерной техники для школ одной из главных задач отрасли; намечено до конца года отправить в учебные заведения не менее 20 тысяч ЭВМ. Правда, в это число войдут не только «Корветы», но и другие ПЭВМ, выпускаемые на предприятиях отрасли. К сожалению, они не смогут полностью заменить школьные компьютеры, хотя бы потому, что не рассчитаны для работы в локальной сети, которая необходима в классе.

По мнению работников Минрадиопрома и ПО «Радиостроение», меняется и отношение Министерства электронной промышленности к своим обязательствам по поставкам микросхем и других изделий электроники. Этому в значительной мере способствовало то, что на ПО «Радиостроение» побывал министр электронной промышленности В. Г. Колесников. После его посещения предприятия МЭПа ликвидировали ряд «узких мест», в том числе улучшили поставки микросхем К555АП6 и К555ИР22, удалось определить пути, как «закрыть позиции» с микросхемами КР1818ВГ93 и, особенно, К573РФ4Б, которую приходится заменять зарубежным аналогом, так как до октября она в Баку так и не поступала. (Видимо, заявления представителей МЭП на самых высоких совещаниях о том, что предприятия отрасли полностью обеспечили комплектацию 10 тысяч ЭВМ, требует серьезной проверки. Неясно, почему вообще в документах и разговорах фигурирует эта цифра. Ведь постановление обязывает МЭП обеспечить радиопромышленность комплектацией для выпуска в 1988 г. 36 тысяч «Корветов»!).

Однако посещение министром электронной промышленности ПО «Радиостроение», его обещание — для школьной ЭВМ выделять и поставлять все необходимое, в первую очередь, несомненно, дало свои результаты.

Действительно, как нам сообщили в Минрадиопроме, заявки на 1989 г., а речь идет о выпуске уже 84 тысяч

Сегодня каждому ясно: без компьютеризации народного хозяйства дальнейший прогресс невозможен. Программист становится дефицитной профессией. Все чаще встречаются объявления: «требуются, требуются, требуются...». Всем и всюду нужен квалифицированный программист. А чтобы им стать, с компьютером надо дружить



«Корветов», по указанию руководства МЭПа были приняты к исполнению почти все без исключения и с «доброжелательным пониманием».

В «количественном плане», безусловно, лед тронулся. Острее ситуация с качеством и надежностью микросхем. По самым скромным оценкам через входной контроль не проходит 2,3 % поставляемых микросхем, да и в производстве отказывает почти каждая из ста. Если учесть, что на плате ЭВМ устанавливается 122 микросхемы, то при такой надежности, точнее ненадежности, каждая плата может оказаться неработоспособной.

«Низка надежность микросхем,— считает один из создателей «Корвета» научный сотрудник НИИ ядерной физики МГУ кандидат физ.-мат. наук С. А. Ахманов. Он недавно побывал в Баку и знакомился с положением дел непосредственно в цехе.— Фактически налаженные машины отказывают в течение четырех суток с вероятностью примерно 50 %. Причины отказа — в выходе из строя различных микросхем. При этом не прослеживается никакой закономерности — прекращают функционировать микросхемы различных типов.

Поставщики ссылаются на тяжелый температурный режим. Проверили, установили вентиляторы. Температура корпусов всех микросхем не превышала заданной по ТУ. А отказы не прекратились...»

Цифры выхода из строя микросхем, безусловно, высокие — соглашаются в МЭПе. Но при этом делается вывод, что это во многом является следствием ручного труда, и вообще такой процент отказов микросхем характерен для начального периода производства. Однако по времени «Корвет» давно миновал такой этап. А вот что касается ручного труда, то это аргумент серьезный. И не только с позиций надежности комплектующих изделий, но организации современного массового производства.

Об этом, в частности, сотрудники редакции беседовали с заместителем министра радиопромышленности Э. Р. Фильцевым, так как в статье «Корвет» на мели. Кто виноват!» был поставлен вопрос о необходимости комплексной автоматизации производства «Корветов», о нехватке в цехах технологического оборудования. Как сообщил заместитель министра, ПО «Радиостроение» уже поставлены две линии «Волна», некоторая другая техника.

Много это или мало! Вот мнение главного инженера объединения А. Бокова, которое приведено в статье «Срочно нужны «Корветы», опубликованной в газете «Ленинское знамя» 10 августа 1988 г.

«...Не хватает 589 единиц оборудования и примерно 80 тысяч квадратных метров производственных площадей. Недополучено различных технологических средств почти на 15 млн рублей. Нет пока ожидавшегося импортного оборудования, что сильно «подрезает» сборочно-монтажные участки производства. Трудоемкость выпуска одного КУВТ «Корвет» — 17 нормо-часов, но при хронической нехватке оборудования она увеличивается в 9 раз. Светомонтажные столы и многое другое приходится делать самим, отсюда и 51 процент ручного труда на предприятии...»

Достаточно вчитаться в приведенные строки, чтобы сделать вывод: если и планируется, наконец, наладить массовый выпуск «Корветов», то явно с ориентацией на экстенсивные методы их производства, а мировая практика свидетельствует, что производство крупных серий персональных ЭВМ требует прогрессивных технологий, комплексного автоматизированного производства.

Печальный опыт с «Корветом» еще и еще раз доказывает, что без решения технологической проблемы прорыв на компьютерном фронте невозможен.

Продолжает лихорадить производство неравномерная поставка объединению мониторов и особенно их качество. В Баку организован даже ремонтный пункт, который доводит до кондиции поступающие с Тбилисского телевизионного завода «Экран» мониторы. Только так удалось в сентябре выпустить 2400 ждавших комплектации «Корветов». Однако мониторы были и остаются узким местом.

Из Баку идут одно за другим тревожные сообщения: «Тбилиси шлет негодные мониторы. Из-за них может остановиться производство...» (в скобках приведем еще одно свидетельство С. А. Ахманова: «У 104 ЭВМ, поставленных на четырехсуточный прогон, через сутки все мониторы вышли из строя, а у некоторых — дважды»).

Редакция пыталась выяснить истинное положение вещей.

Звоним в министерство, которому принадлежит завод: «Ничего подобного, поставили уже 5 тысяч. Мониторы прошли госприемку. А в том, что они не работают с КУВТ «Корвет», вина разработчиков из НИИсчетмаша...»

А НИИсчетмаш, в свою очередь, объясняет, что мониторы на скорую руку были переделаны из телевизоров «Юность», считаются изделиями временными. С будущего года они с производства снимаются и заменяются другими моделями. А эти дорабатывать завод отказывается.

И заспорили стороны, решая вопрос «кто виноват!». Идут бесконечные обсуждения, совещания. И чувствуется, что главная их цель не решить проблему и снять «Корвет» с мели, а доказать свое алиби, возложить ответственность на другого. Это лишний раз свидетельствует, что ведомственный формально-бюрократический подход еще господствует и в министерских кабинетах, и на Тбилисском телевизионном заводе «Экран». Характерно, что министерство лишь после неоднократных напоминаний прислало ответ, который редакция считает простой отпиской, а завод даже не ответил на критику в свой адрес.

Необходимо назвать и еще одного должника школьной компьютеризации — Минприбор. Предприятия отрасли не выполнили своих обязательств и не поставили в Баку печатающие устройства. Школьные ЭВМ пока комплектуют импортными изделиями.

В истории с «Корветом», как в капле воды, отразились все причины отставания выпуска массовых персональных ЭВМ. Все это не может не удивлять, не может не беспокоить. Задействованы такие силы (в «Правде» сообщалось, что в выпуске «Корветов» участвуют девять министерств; от себя добавим в их числе — Минрадиопром, Минэлектронпром, Минпромсвязь, Минприбор), а проблема школьного компьютера, далеко не самого сложного среди персональных ЭВМ и, откровенно говоря, уже отставшего по техническому уровню от своих зарубежных собратьев, по-прежнему не решена. Объяснение здесь может быть лишь одно — нравится это или не нравится руководителям некоторых министерств: причины не в схемотехнических решениях, конструкторских удачах или недоработках, даже не в трудностях с поставкой комплектующих изделий. Они глубже и серьезнее. Причины в ведомственной разобщенности, отжившей свой век межминистерской дипломатии, недостаточной нравственной ответственности перед теми, кому предстоит жить и работать в двадцать первом веке.

Разделяя мнение, что школьная компьютеризация представляет собой сложную многогранную проблему, решить которую можно только общими усилиями, и считая, что нет больше тем, закрытых для обсуждения, нет зон, свободных от критики, мы ставим во весь рост вопрос: «КТО И КОГДА СНИМЕТ «КОРВЕТ» С МЕЛИ!»

с детства. Тогда он станет не только увлекательной игрушкой, но и незаменимым помощником в жизни.

На снимке: класс юных программистов в Московском городском дворце пионеров и школьников на Ленинских горах.

Фото А. Шогина (Фотохроника ТАСС)



ПРОБЛЕМЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

# ПЕРЕХОДИТЬ К

Отшумела, отбурлила Всесоюзная конференция радиолюбителей. Улеглись страсти, и сейчас, после спокойного осмысления хода дискуссии, не претендуя на бесспортность, хочется поделиться своими впечатлениями о нашем радиолюбительском форуме, размышлениями, которые он вызвал.

Стоит напомнить, что одним из основополагающих факторов развития радиолюбительского движения в стране еще в предвоенные, а затем в 50—60-е годы являлась широкая массовость, что позволило успешно решать проблемы военно-патриотического воспитания молодежи, отвадить от улицы тысячи и тысячи мальчишек, предопределить их жизненный путь, а также выполнить ряд народнохозяйственных задач.

Однако постепенно весь смысл радиолюбительского движения свелся к пресловутым «голам, очкам, секундам». В отделах и управлениях ЦК ДОСААФ СССР судили о результатах деятельности организаций именно по этим «зримым и осязаемым» результатам: количеством проведенных соревнований, занятым местам и т. п. Невосполнимый урон делу принесло злосчастное решение о преобразовании радиоклубов в радиотехнические школы, а по сути дела, их упразднении.

Была и другая причина наших бед. Стремительный по своим темпам технический прогресс явно обогнал представления многих из тех, кто определял стратегию развития радиолюбительского движения. Они не учитывали, что сегодня мальчишку уже нельзя увлечь сборкой карманного транзисторного приемника в мыльнице. В итоге, несмотря на частные успехи, мы оказались отброшенными назад. Зато бодро рапортовали о граде медалей на различных чемпионатах. Блеск медалей явно затмил подлинное положение дел.

С горечью приходится констатировать, что оказались подорванными замечательные традиции, которые закладывались еще на заре развития радиолюбительского движения в стране, когда творчество радиолюбителей-конструкторов было питательной средой для становления радиоспортсменов.

Как уже отмечалось на страницах журнала «Радио», задолго до Всесоюзной конференции в силу своей корпаративной сплоченности именно коротковолновики и ультракоротковолновики настойчиво пытались найти выход из тупика, несмотря на все организационные неурядицы. Доказательством тому служат многочисленные собрания и конференции коротковолновиков, которые проходили в различных городах страны — Ленинграде и Тольятти, Киеве и Волгограде, Кутаиси и Рязани. Этот список можно было бы продолжить. Проходили они на общественных началах, как правило, весьма организованно. На них шел заинтересованный профессиональный разговор о путях дальнейшего развития коротковолнового любительского движения, поднимались наболевшие вопросы радиоспорта, искались пути их решения.

Характерно, что ФРС СССР и управления ЦК ДОСААФ СССР, призванные руководить спортом, просто «не замечали» эти конференции, игнорировали их резолюции. Они, к сожалению, сочли возможным просто отмахнуться от бесчисленных проблем, полагая, что все можно решить очередной директивой, а иногда и начальственным окриком. Призывая на словах за широкое распространение общественных начал, на деле дальше деклараций не шли. Многочисленные предложения и инициативы глохли в различных инстанциях и кабинетах. А в результате у радиолюбителей опускались руки, невольно вырабатывалась потребительская психология, основной тезис которой — «а что я с этого буду иметь?».

До недавнего времени ФРС СССР, по существу, не являлась подлинным штабом, определяющим стратегию развития радиолюбительства в стране. Положение усугублялось тем, что в состав совета ФРС входили, да и по сей день входят, как правило, функционеры, занимающие штатные должности в различных подразделениях ДОСААФ. Вряд ли можно признать нормальным и то, что руководящий орган ФРС СССР — бюро президиума состоит исключительно из москвичей, а многие его члены занимают руководящие кресла уже десятки лет. Состав президиума расширен только в последнее время.

Авторитарность в решении многих проблем привела к тому, что утратили свои функции комитеты ФРС. Ярким примером может служить бездеятельность КВ комитета в течение ряда лет, когда все вопросы коротковолнового любительства решались келейно, узким кругом лиц. Контрастом тому стала деятельность комитета, когда в его состав вошли ведущие коротковолновики страны.

Такова, на мой взгляд, сложилась обстановка к осени 1987 г. Позитивные процессы, происходящие в стране, не могли не сказаться и на деятельности радиолюбительского содружества, результатом чего в последствии и явилась наша конференция.

Не могу не сказать в этих своих заметках, что несмотря на соответствующие рекомендации о необходимости рассмотрения на Всесоюзной конференции вопросов массового радиолюбительства, конкретных предложений на этот счет почти не поступило. Объясняется это тем, что организация радиолюбительского конструирования на местах не выдерживает никакой критики.

Справедливости ради, надо заметить, что в ходе подготовки конференции высказывалась озабоченность, что многие виды радиоспорта, в том числе и КВ спорт, теряют органическую связь с широким радиолюбительским движением, в частности с радиоконструированием. Не случайно в самый канун конференции в газете «Советский патриот» появилась известная статья А. Гороховского. «Готовы ли мы к разговору?» — спрашивал автор, всерьез озабоченный состоянием радиолюбительского конструирования в стране. Думаю, что на этот вопрос ответила сама конференция: ее делегаты были готовы к разговору о путях дальнейшего развития коротковолнового движения, но не конструирования.

Задолго до конференции радиолюбителей, как известно, раздава-

# РЕАЛЬНЫМ ДЕЛАМ

лись голоса за выход коротковолновиков из системы ДОСААФ. При этом, как уже отмечалось на страницах журнала «Радио», «забывалось» о той большой и, надо признать, четкой работе, которую ведут QSL-бюро и дипломная служба ЦРК СССР, об огромных расходах ЦК ДОСААФ СССР на организацию радиолюбительских выставок, любительской радиосвязи (содержание штата начальников коллективных радиостанций, проведение соревнований по радиоспорту и т. д.). Ход дискуссии показал, что большинство радиолюбителей считает необходимым решительную консолидацию усилий ДОСААФ, комсомола, профсоюзов, направленных на решение многоплановой задачи совмещения широкого радиолюбительского движения, как одной из форм воспитательной работы с молодежью, со спортом и техническим творчеством.

Практика последних десятилетий убедительно доказала, что многочисленность подразделений, занимающихся развитием в стране радиолюбительства и радиоспорта, не способствует успеху дела. Соответствующие управления ЦК ДОСААФ СССР, ЦРК СССР, Федерация радиоспорта СССР действовали, да и сейчас еще в большей мере действуют, без опоры на общественность. Основной формой общения с массой коротковолновиков было применение различных штрафных санкций за то или иное нарушение, многочисленных запретительных инструкций. Попытки внести в работу ФРС и ее КВ комитета идеи, выходящие за узкие рамки устаревших регламентирующих инструкций, пресекались. Достаточно вспомнить историю с созданием советского DX клуба. Вопрос не решался на протяжении 20 лет!

Итак, мы должны признать: радиолюбительское движение в стране сегодня следует классифицировать по трем группам — радиоспорт (его очные и заочные виды), любительская радиосвязь и любительское радиоконструирование. Не случайно, основная масса делегатов Всесоюзной конференции поддержала предложение о структурной перестройке советского радиолюбительства по этим трем позициям. И, вероятно, стоит подумать о изменении и разделении функций штатного состава управления технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР и ЦРК СССР.

В развитии радиолюбительского движения в стране не использованы огромные резервы. Речь идет об активизации деятельности местных ФРС, которые до последнего времени не имели какой-либо самостоятельности. Разве допустимо, например, чтобы даже такой, сугубо местный вопрос, как учреждение того или иного диплома требовал обязательного утверждения в ФРС СССР. Настоятельно необходимо, чтобы федерациям радиоспорта союзных и автономных республик была предоставлена большая самостоятельность.

Плюрализм мнений должен стать повседневной практикой при рассмотрении насущных дел радиолюбительства. Между тем до последнего времени руководящие органы ДОСААФ не допускали каких-либо альтернатив. Дальше с этим мириться нельзя. Жизнь убедительно доказала, что сверхдетальная регламентация, создание инструкций на все мыслимые и немыслимые случаи приводит к полнейшей общественной апатии, выхолащивает сам смысл добровольного патриотического объединения, а именно такой организацией и должно являться наше оборонное Общество.

Верю, что прошедшая конференция оставила заметный след в истории радиолюбительского движения. Руководствуясь Основными направлениями организационной перестройки и развития советского радиолюбительского движения, принятыми Всесоюзной конференцией, пора переходить от слов к реальным делам.

**Г. ХОДЖАЕВ** (UA4PW)

*г. Казань*

**НА ПОБЫВКУ**

**Комсомолец из Джанкоя Виктор Гречко после десятилетки учился в Симферопольской радиотехнической школе ДОСААФ, а закончив ее с отличием, ушел служить в радиотехнические войска ПВО. После года службы подал рапорт о поступлении в Донецкое высшее военно-политическое училище инженерных войск и войск связи.**

**В службе и учебе Виктору здорово помогают знания и навыки, приобретенные в школе ДОСААФ. Приехав домой на каникулы, он сразу же навестил радиотехническую школу, радиолокационный класс, встретился с преподавателями и нынешними курсантами, рассказал о своей службе, о современных военных средствах связи, требованиях, предъявляемых к воину-связисту.**

**На снимке: Виктор Гречко среди курсантов РТШ ДОСААФ.**

**Текст и фото И. Турчина**





# САМЫЙ ОБЫЧНЫЙ КЛУБ

## В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

Я приехала в Ереван в конце апреля, накануне 24-го числа, когда его жители по традиции печальной и торжественной процессией поднимаются на холм со стеллой в память жертв геноцида 1915 г. и возлагают цветы к вечному огню. В городе бушевала весна. Около знаменитых ереванских питьевых фонтанчиков толпились жаждущие, бойкие кооператоры продавали изумительной красоты и вкуса пирожные и мороженое. И все же эта весна была необычной. В те дни Армения, как и вся страна, жила ожиданием решения вопроса о Нагорном Карабахе...

Целью моей командировки был самодеятельный радиоклуб Ереванского политехнического института, которым со дня основания руководит Левон Ашотович Товмасян.

С Левоном Ашотовичем я познакомилась на Всесоюзной конференции радиолюбителей, где он очень темпераментно с трибуны рассказывал о своем клубе. Все обычно горюют о том, что радиолюбительское движение в стране хиреет и стареет, и все соглашаются, что возродить его можно только при помощи общественности, активистов штатных и самодеятельных клубов. Поэтому мы, журналисты, с радостью бросаемся собирать крупицы растерянного с годами опыта. Так и я, поговорив с Товмасяном, решила, что надо ехать в Ереван. И не ошиблась.

Но рассказ о том, что же особенного я обнаружила в этом обычном и не очень-то богатом клубе, надо начинать с его руководителя. Без него клуба не было бы.

Левон Ашотович — один из очень многих, кто всегда шагает в ногу со своей страной, делит с ней и радости, и невзгоды. В тридцатые годы радиофицировал армянские села, реконструировал радиовещательную станцию имени Атарбекяна, монтировал пульт Дзорагэса и Эргэса. Потом по путевке комсомола учился в Ленинградском электротехническом институте связи им. М. А. Бонч-Бруевича.

День защиты диплома совпал с первым днем войны, и молодой инженер добровольцем пошел защищать Ленинград. Заместитель начальника связи 9-го Сталинградского Краснознаменного корпуса Левон Товмасян участвовал в боях за освобождение Румынии, Венгрии, Австрии. Был ранен, заслужил боевые награды.

В послевоенные годы он возглавлял Госрадиоинспекцию Армении, строил Ереванский телецентр. В 1969 г. Товмасян перешел на преподавательскую работу в Ереванский политехнический институт.

Левон Ашотович — страстный коротковолновик. Вот уже шесть десятилетий он верен своему увлечению. 70 тысяч радиосвязей с 320 странами и территориями мира — таков его послужной радиолюбительский список. В 30-е годы Товмасян держал связь с папанинцами, затем со всеми станциями Арктики и Антарктиды, морскими экспедициями Тура Хейердала и лыжной экспедицией «Комсомольской правды» к Северному полюсу. Да он и сам неутомимый лыжник и альпинист. 47 восхождений на горные вершины что-нибудь да значат!

Вот такой человек пришел в ЕрПИ. Неудивительно, что через короткое время там возник студенческий самодеятельный радиоклуб, о котором быстро стало известно не только в республике.

Клубы, как люди. У каждого свой облик, свой характер. По своему интересен и клуб политехнического института, разместившийся на последнем этаже здания радиотехнического факультета. Вначале не видишь здесь ничего особенного. Классы для занятий скоростной телеграфией, лаборатории, коллективная радиостанция, битком набитая аппаратурой и деталями. Вымпелы, дипломы, неизменный альбом с фотографиями, в котором вся биография клуба. А она у него достаточно славная. Гордиться есть чем. Действуют спортивные секции КВ, УКВ и космической связи, спортивной радиопеленгации и радиомногоборья. Члены клуба сами построили наземную станцию для проведения связей через любительские ИСЗ.

Но основное — это конструкторская деятельность. Интересные схемные решения предложены студентами в области телевидения, телемеханики, АСУ, приемно-передающих устройств, цветомузыкальных и электромузыкальных устройств, стереозаписи, стереоусилителей. Радиоклуб ЕрПИ — непременный участник всевозможных выставок технического творчества на всех уровнях: от районных до всесоюзных. И, конечно, обладает солидным набором наград.

Среди выпускников института за годы работы клуба 650 радиолюбителей получили диплом с отличием. Активом клуба изготовлено 96 учебных макетов для кафедр ЕрПИ».

Один из воспитанников клуба — доцент кафедры вычислительной техники Мгер Вардкесович Маркосян. Он пришел сюда студентом, закончил институт, аспирантуру, защитил диссертацию — теперь вот преподает, но радиолюбительству не изменяет.

— Клуб дал мне новый круг знакомств, общение с самыми разными людьми,— говорит Маркосян.— Ведь к нам приходят ребята не только из ЕрПИ. Здесь есть возможность получать консультации, разрабатывать различные конструкции, участвовать в коллективном творчестве. У нас прочные связи с разными организациями. Левон Ашотович — человек невероятно деятельный и контакты устанавливать умеет. В результате — нет проблем с деталями. Ребята, которые занимаются у нас, получают их бесплатно.

— Мы прекрасно понимаем,— продолжал Мгер Вардкесович,— что на студенческую стипендию прожить трудно. Поэтому заключаем договоры с институтом и другими учреждениями на разработку различных тем, даем студентам возможность выполнять эти договоры.

Правда, случаются и инциденты. Однажды Левон Ашотович дал задание членам клуба безвозмездно сконструировать световые табло для институтского спортзала. Некоторые отказались работать бесплатно. Табло мы, конечно, сделали, но относиться по-доброму к этим людям уже не смогли. Пришлось расстаться с ними.

Клуб организует ежегодно, и тоже на общественных началах, выставки. Здорово помогает комитет ДОСААФ, с которым здесь отлично ладят — задачи-то общие.

Безусловно, проблем у самодеятельного клуба хватает. Своих финансов он не имеет, оборудование и детали приходится просить у тех организаций, кто ими располагает, поэтому на новейшую технику рассчитывать не приходится. И все-таки Левон Ашотович и его верные помощники делают все, чтобы у ребят была возможность с наибольшей пользой заниматься техническим творчеством. Клуб имеет филиалы во многих школах, а его выпускников охотно приглашают руководителями кружков в дома юных техников.

Вот так и прорастают добрые семена творчества, бескорыстной любви к радиоэлектронике, посеянные энтузиастами-радиолюбителями самодеятельного студенческого клуба. В этом интернациональном коллективе каждого привечают с радостью.

Артур Фоттер приехал

учиться в Ереван из Тбилиси. В детстве, как и многие мальчишки, интересующиеся радиоделом, начинал с детекторного приемника. Потом, повзрослев, увлекся цветомузыкой, магнитофонами. В общежитии, где живет Артур,— филиал радиоклуба ЕрПИ. Сейчас сфера его интересов — низкочастотная техника. Пытается создать систему дистанционного управления для комплекса бытовой радиоаппаратуры. Если возникают какие-то сложности, заглядывает к Левону Ашотовичу. «Мэтры клуба» помогут, посоветуют, проконсультируют.

Таких, как Артур, здесь много. Русские, армяне, грузины, азербайджанцы, евреи... Их объединяют не только спорт и наука, но и нечто большее. Они получают наглядные уроки нравственности, уважения друг к другу, способности радоваться чужим успехам.

Какой праздник был для друзей Ашота Товмасяна, когда его светодинамическая установка заслужила медаль ВДНХ на 31-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Она очень эффектна, эта конструкция, созданная радиолюбителем. Огромный мозаичный экран, состоящий из множества разноцветных ячеек. Когда начинает звучать музыка, одновременно вспыхивают десятки ламп, образуя радужный световой узор. Одни цвета меняются другими, и вот уже по всему полю перекатываются разноцветные волны.




За работой оператор коллективной радиостанции студенческого радиоклуба Ереванского политехнического института UG7GWK (UK6GAK) А. Верещагин. Стоит — Л. Товмасян.

Всю эту красоту создает клавиатурный пульт, в котором заложено 60 различных программ. Исполнитель партии света выбирает программу в зависимости от музыкального произведения. Композицию можно записать на магнитофон, а затем исполнить на световом табло вместе с фонограммой. «Инструмент будущего» — так воспринимают конструкцию Ашота те, кому довелось ее видеть в действии.

Ашот закончил институт, занимается научной работой, но свою установку не забросил. Продолжает усовершенствовать ее. Сейчас она носит название «Цветомузыкальный синтезатор с мозаичным экраном и цифровой памятью, осуществляемый с помощью компакт-кассеты».

Однокурсник и одноклубник Ашота С. Григорян разработал дистанционное радиоуправление оросительной системы, М. Царукян создал систему производственной радиосвязи, А. Шекоян — прибор контроля радиоэлектронным методом вертикальности несущих конструкций в зданиях. Работы членов клуба можно перечислять долго...

Вот так живет в Ереване обычный самодеятельный радиоклуб.

...На следующий день я увидела в торжественной траурной процессии, которая с раннего утра и до позднего вечера текла мимо мемориала жертвам геноцида, и Левона Ашотовича, и Мгера, и Артура, практически всех членов радиоклуба ЕрПИ. Они пришли возложить цветы к вечному огню. Я спросила Левона Ашотовича о Нагорном Карабахе, зная, что его жена, русская по национальности, оттуда родом.

— Будем создавать там радиоклуб. Переговоры с одной из школ я уже закончил,— ответил он.



Учащиеся подшефной школы на радиовыставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Ереванского политехнического института.

Фото А. Геворкяна

**Е. ТУРУБАРА**

*Ереван—Москва*

В январе 1928 г. в жизни коллектива Нижегородской радиолаборатории произошло знаменательное событие — она была награждена вторым орденом Трудового Красного Знамени «за труды и заслуги в области разработки и постройки первых широковещательных станций, положивших основание делу широковещания в Союзе ССР, имеющему громадное культурно-политическое значение; в дальнейшей постройке ряда таких станций в различных городах Союза и в постройке в 1927 году радиостанции имени «Коминтерна» в Москве, являющейся наиболее мощной широковещательной станцией в Европе; в области научных и практических достижений в деле развития радиотехники коротких волн, имеющих весьма важное экономическое значение вследствии улучшения и удешевления коммерческой радиосвязи в Союзе ССР»,— так отмечались в грамоте ВЦИК, врученной лаборатории вместе с орденом, ее заслуги в развитии отечественной радиотехники.

Завершался десятилетний период плодотворнейшей деятельности первого в нашей стране научно-исследовательского радиотехнического института. А зарождение его относится к лету 1918 г. На окраине Твери (ныне г. Калинин), на территории Тверской радиостанции международных сношений существовала «внештатная лаборатория». Создателем ее был молодой поручик Александр Михайлович Бонч-Бруевич, окончивший Петроградскую офицерскую электротехническую школу. Талантливый инженер, назначенный помощником начальника станции, увлекся в ту пору идеей сконструировать свою электронную лампу.

После Октябрьской революции, в июне 1918 г. решением коллегии Наркомпочтеля, в ведение которого была передана Тверская радиостанция, организуется радиолаборатория при Тверской радиостанции, управляющим которой назначается В. М. Лещинский.

Однако малоблагоприятные условия для деятельности лаборатории в Твери побудили к поиску другого города, в котором могло бы быть обеспечено более успешное проведение работ по организации выпуска радиоламп, в которых остро нуждалась страна, отрезанная от всего мира огнем гражданской войны, иностранной интервенцией и блокадой. Выбор пал на Нижний Новгород. В августе сюда переехала группа специалистов из Твери, началось оборудование и освоение новых помещений, развертывание работ.

В становлении Нижегородской лаборатории, развертывании в ней исследовательских работ, создании при лаборатории производственной базы весьма существенная роль принадлежит Владимиру Ильичу Ленину. О радиолаборатории при Тверской станции он узнал от наркома почт и телеграфов В. Н. Подбельского, который подробно проинформировал Ленина о своей поездке в Тверь на станцию. С тех пор Владимир Ильич постоянно интересовался делами лаборатории, проявлял заботу о ее сотрудниках, о снабжении лаборатории, несмотря на все трудности гражданской войны, необходимыми материалами и оборудованием.




Круг научных работ Нижегородской лаборатории расширялся, росло и число сотрудников. К их «тверскому» костяку — В. М. Лещинскому, М. А. Бонч-Бруевичу, П. А. Острякову, И. А. Леонтьеву, Л. Н. Салтыкову и ряду других присоединились создатель машин высокой частоты В. П. Вологдин с группой сотрудников, крупный специалист в области телеграфии и телемеханики А. Ф. Шорин, радиофизик Д. А. Рожанский, видный специалист в области антенн В. В. Татаринов. В стенах лаборатории начал работать профессор В. К. Лебединский и ряд других известных радиоинженеров и ученых.

После очередного доклада в конце 1918 г. члена коллегии Наркомпочтеля начальника Радиотехнического совета наркомата члена партии с 1904 г. А. М. Николаева о ходе работ Нижегородской лаборатории Владимир Ильич предложил внести на утверждение Совнаркома положение (декрет) о Нижегородской лаборатории.

2 декабря 1918 г. председатель Совета Народных Комиссаров В. И. Ленин подписал «Положение о радиолаборатории с мастерской». В этом документе говорилось, что радиолаборатория «является первым этапом в организации в России Государственного Социалистического Радиотехнического института». Перед ней ставились масштабные по тому времени задачи в области радиотелеграфии, радиотелефонии и в смежных областях физических наук, в организации производства радиоламп, радиотехнических устройств, в подготовке учебных пособий.

Талант и энтузиазм ученых и специалистов, объединенных в стенах лаборатории, позволил в короткие сроки выполнять оригинальные по своим решениям и результатам исследования в области радио. Будучи отрезанными от всего научного мира огнем гражданской войны, сотрудники лаборатории по ряду направлений добились результатов, которых не знал Запад. Так здесь родились мощные лампы с анодом, охлаждаемым водой, предложена теория и методика расчета радиоламп, создавались первые мощные радиотелефонные передатчики на радиолампах, мощные машинные передатчики, ртутные выпрямители, велись с опережением, по сравнению с тем, что делалось за рубежом, работы по практическому применению коротких волн и немало других замечательных исследований. Работы лаборатории в области радиотелефонии, к которым В. И. Ленин проявлял особое внимание, как к средству создания митинга с миллионной аудиторией, позволили в конце 1920 г. пустить в Москве первый опытный мощный радиотелефонный передатчик. 17 сентября 1922 г. в Москве заработала радиовещательная станция им. Коминтерна мощностью 12 кВт, а уже через два-три года в стране стала успешно создаваться сеть радиовещательных станций, основой которой были станции «Малый Коминтерн», созданные в НРЛ.

19 сентября 1922 г. Нижегородская радиолаборатория за заслуги в развитии радиотехники была награждена орденом Трудового Красного Знамени, а А. М. Бонч-Бруевичу, В. П. Вологдину и А. Ф. Шорину была объявлена благодарность от имени ВЦИК.

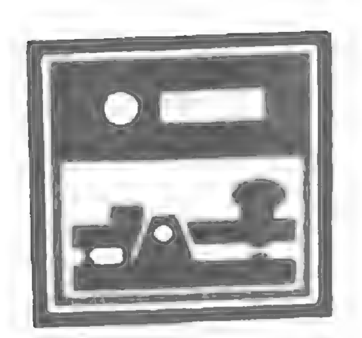
Столь же богаты достижениями были и последующие годы деятельности коллектива лаборатории.

Новые задачи, ставшие перед наукой и зародившейся и быстро набиравшей силы после окончания гражданской войны советской радиоиндустрией, привели к тому, что правительство сочло целесообразным передать НРЛ из Наркомпочтеля в ВСНХ, что и состоялось в 1926 г. Спустя два года, в 1928 г., основные научно-исследовательские работы НРЛ были переданы в Центральную радиолабораторию Треста заводов слабого тока, образованную в 1923 г. в Ленинграде. В Ленинград переехали и многие сотрудники теперь уже бывшей Нижегородской радиолаборатории, а М. А. Бонч-Бруевич стал руководителем ЦРЛ.

Многие воспитанники института, располагавшегося на крутом берегу Волги, стали впоследствии видными руководителями, учеными, педагогами, внесшими немалый вклад в прогресс отечественной радиоэлектроники.

В нынешнем году наш журнал в преддверии 70-летия Нижегородской радиолаборатории опубликовал ряд статей. Напомним вам, читатель, эти статьи: «Союз ученых, инженеров и рабочих» (№ 4), «Ученый, организатор, изобретатель» (№ 5) и «Дедушка русского радио» (№ 8).

**А. ГОРОХОВСКИЙ**



# РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ СЕТИ ПАКЕТНОЙ СВЯЗИ

## РАДИОСПОРТ

В последнее время одним из наиболее популярных видов радиолюбительской связи за рубежом стала пакетная связь, которая может обеспечить обмен любой радиолюбительской информацией между владельцами станций, оснащенных соответствующей аппаратурой. В оборудование станции (рис. 1) входит терминал или персональный компьютер, контроллер пакетной связи (TNC — terminal node conraller) и приемопередатчик. За последние два-три года развитие пакетной связи достигло таких масштабов, что практически все радиолюбители, занимающиеся этим видом радиообмена, оказались связаны между собой в единую сеть.

В этой статье речь главным образом пойдет о радиолюбительских сетях пакетной связи. Но прежде, думается, не лишне еще раз напомнить, что пакетная связь (см. «Радио», 1988, № 8, с. 12—13) представляет собой новый цифровой вид обмена информацией между любительскими станциями с помощью персональных компьютеров. Все заботы по передаче и приему информации по радиоканалу и управлению приемопередатчиком берет на себя контроллер пакетной связи. Оператор только производит набор информации на клавиатуре компьютера, читает на экране дисплея и управляет контроллером пакетной связи.

Сразу же после появления пакетной связи основным видом работы в этой области было проведение обычных QSO между радиолюбителями. Для проведения такого QSO один радиолюбитель посылал другому запрос на установление самого факта радиосвязи, или, говоря языком людей, занимающихся пакетной связью, производил «запрос на соединение». Если контроллер корреспондента отвечал подтверждением, то на экранах обеих станций появлялась надпись типа CONNECTED to RA3APR о том, что соединение произошло, и корреспонденты начинали вести между собой обычный разговор, печатая текст на клавиатуре и считывая ответы с экрана дисплея.

По мере развития пакетной связи появились так называемые электронные почтовые ящики BBS (от английского BULLETEN BOARD SYSTEM) — радиолюбительские станции, компьютеры которых снабжены специальной программой, выполняющей функции хранителя и рассылки сообщений. Любой радиолюбитель может соединиться с BBS и получить ряд сервисных услуг — просмотреть по оглавлению содержание информации, получить лишь для него предназначенное сообщение, ознакомиться с бюллетенем сообщений для всех, отправить почту для определенного лица или для всех, ознакомиться с инструкцией о порядке пользования данным BBS.




РИС. 1. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

РИС. 2. ОДНОКАНАЛЬНАЯ УЗЛОВАЯ СТАНЦИЯ

РИС. 3. ТРЕХКАНАЛЬНАЯ УЗЛОВАЯ СТАНЦИЯ

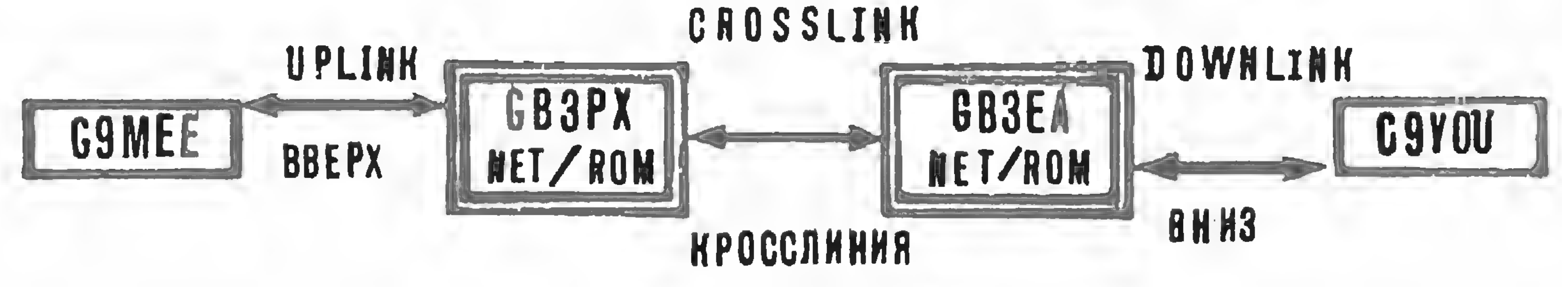



РИС. 4. УЧАСТОК СЕТИ ПАКЕТНОЙ СВЯЗИ

В настоящее время наиболее распространенной программой обслуживания BBS является программа WA7MBL. Она содержит около десяти основных команд и примерно пятьдесят дополнительных.

Наиболее популярными почтовыми ящиками BBS в Европе сейчас являются BBS немецкого радиолюбителя DK8AT и шведского SK7SSA. Все сообщения у первого расположены по темам. А шведская станция часто передает информацию, адресованную не только европейским радиолюбителям, но и коротковолновикам Канады, Чили, Филиппин, Бразилии и другим дальним корреспондентам.

Всего в настоящее время в радиолюбительском мире только на коротких волнах работает около 150 BBS и гораздо большее количество на УКВ. Именно они стали побуждающим фактором и одним из основных элементов следующего шага в развитии пакетной связи — организации радиолюбительских сетей. Их создание оказалось возможным благодаря введению в действие третьего — сетевого уровня радиолюбительского протокола пакетной связи AX.25. Появились специальные узловые станции, объединившие индивидуальные радиолюбительские станции и BBS в единую сеть.

Сейчас активно действуют в Европе сети, созданные радиолюбителями Югославии, Венгрии, Италии, Швеции, Финляндии, ФРГ, Англии и некоторых других стран. Они базируются на необслуживаемых узловых станциях различной конфигурации. В простейшем случае это обычный контроллер пакетной связи, снабженный специальным программным обеспечением (рис. 2). Именно поэтому эти станции чаще всего называют NET/ROM, что дословно в переводе с английского означает «сетевая программа».

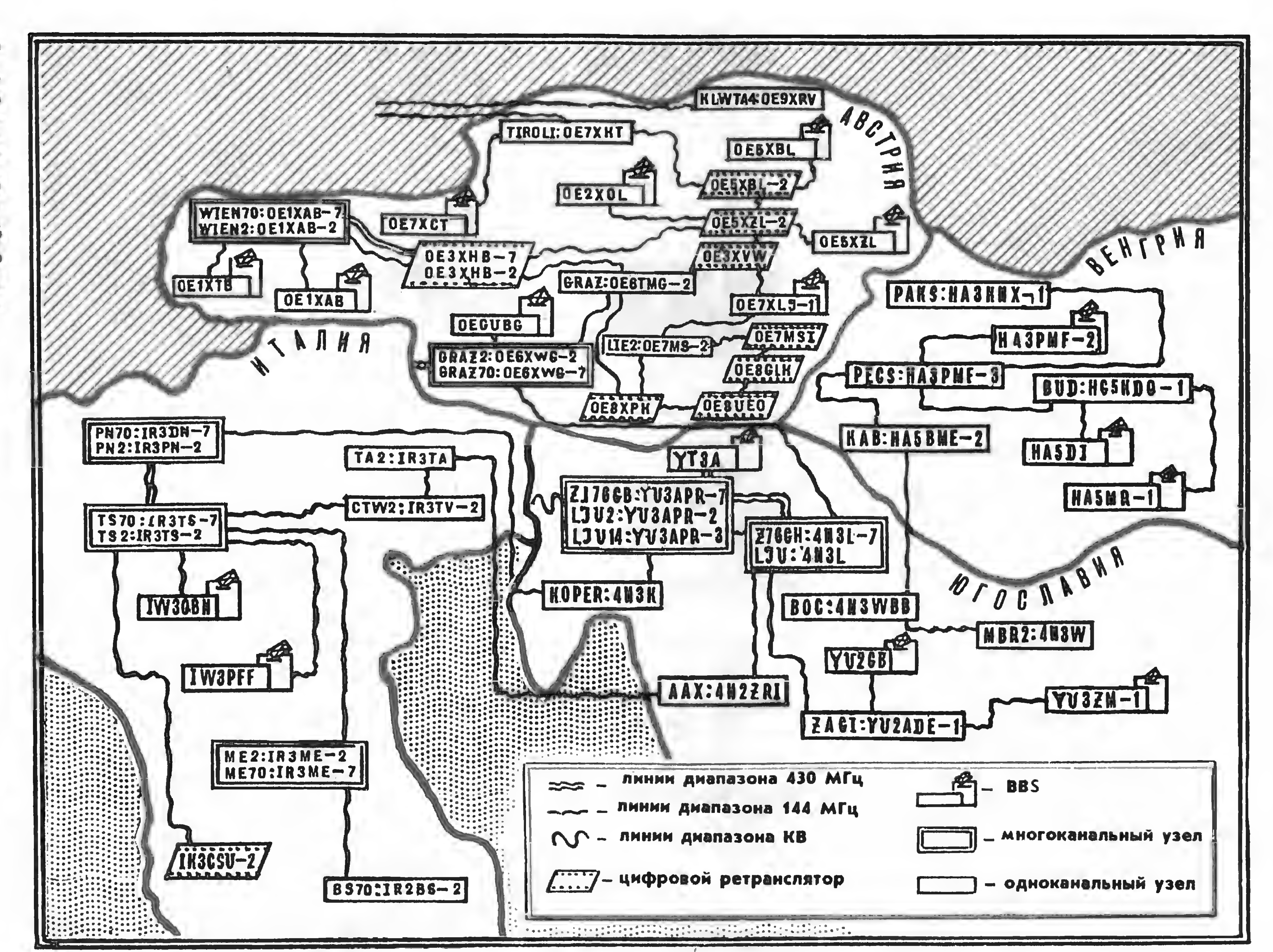



РИС. 5. СЕТЬ ПАКЕТНОЙ СВЯЗИ

После появления и распространения NET/ROM основная масса станций пакетной связи переместилась на УКВ, где можно достичь, по сравнению с короткими волнами, гораздо более высоких скоростей передачи информации. Как правило, они обеспечивают передачу 1200 бит/сек.

Узловые станции, объединяя несколько NET/ROM в единую систему, могут работать сразу на нескольких частотах. Благодаря этому появилась возможность проведения QSO между радиостанциями различных диапазонов, между радиолюбителями и BBS, использующими разные частоты. Такие узлы могут иметь два, три и большее количество каналов, передавать информацию с разной скоростью и различными видами модуляции. В одном канале могут работать сразу несколько корреспондентов. Единственное неудобство, возникающее при этом,— некоторая задержка во времени при радиообмене.

Структурная схема трехканального узла приведена на рис. 3. Здесь имеются три приемопередатчика на различные диапазоны частот и три NET/ROM, передающие информацию с различными скоростями и связанные между собой проводной линией, по которой идет обмен со скоростью 9600 бит/сек с использованием стандарта RS2 32.

Узел сети представляет собой не просто набор аппаратуры, а сложную систему, оснащенную интеллектуальным программным обеспечением и некоторым объемом оперативной памяти.

Соединившись с NET/ROM, оператор передает некоторые команды, которые позволяют ему передать или получить информацию, установить связь с нужным корреспондентом. При команде, например, CONNECT (позывной) производится соединение станции, давшей такую команду, со станцией, позывной которой указан в команде. Для того чтобы просмотреть список пользователей данного NET/ROM на настоящий момент, передается команда USERS. По сигналу INFO узел выдаст текстовое сообщение, заложенное в него оператором, обслуживающим данный узел. Как правило, это сообщение о режиме работы узла. А передав команду NODES, можно узнать, какие другие узлы находятся в зоне видимости, а также получить информацию о канале связи, который используется (по проводам или по радио), получить информацию о качестве линии, о том, использует ее кто-нибудь или же канал полностью свободен. После получения команды ROUTES узел расскажет о маршрутах, через какие другие узлы или ретрансляторы проходит маршрут.

Рассмотрим небольшой участок сети пакетной связи, в котором используется NET/ROM (рис. 4). На рисунке показан пример использования двух NET/ROM GB3PX и GB3EA, которые находятся в зоне радиовидимости друг друга. Между радиолюбителем G9MEE и узлом GB3PX установлена радиолиния «UPLINK» (вверх). Это означает, что радиолиния установлена по инициативе самого радиолюбителя. Любая линия между двумя узлами называется «CROSSLINK» (кросслиния). Позывной радиолюбителя G3MEE, пройдя через цепь узлов, преобразуется, к нему добавляется вторичный идентификатор через дефис, и его позывной приобретает вид G3MEE-15. Если этот радиолюбитель вызовет своего корреспондента G9YOU через GB3PX и GB3EA, то образуется линия к G9YOU DOWHLINK (вниз). После установления такого сложного соединения корреспонденты могут проводить связи между собой самым обычным образом, как будто соединение произведено напрямую.

Первые NET/ROM появились в Европе в начале 1987 г., а уже к концу этого же года практически все радиолюбители, использующие пакетную радиосвязь, оказались связаны между собой в единую сеть. С развитием сетей непрерывно совершенствовалось программное обеспечение, в том

числе и BBS. Появилась возможность автоматической передачи сообщений в любой почтовый ящик Европейской или даже Североамериканской, Южноамериканской, Тихоокеанской, Австралийской, Африканской и других сетей. Стали появляться и локальные сети пакетной связи, в каждую из которых входит несколько индивидуальных станций одного района, BBS и NET/ROM, обеспечивающие связь с Европейской сетью. Для этого достаточно набрать позывной корреспондента и позывной BBS, в который радиолюбитель хотел бы адресовать свое сообщение. Если он имеет сообщение для всех, то помечает его символом «ALL» (для всех). Это сообщение сможет прочитать любой пользователь сети. Если сообщение имеет интерес только для определенной группы пользователей сети, то в сообщении делают пометку, для какой группы оно предназначено. Например, для сети всей Европы — EURNET; Венгрии — HANET; для Великобритании — GNET; Австрии — OENET; для пользователей, интересующихся спутниковой связью,— AMSATNET; для пользователей, следящих за появлением новых BBS,— BBSNET.

Может возникнуть такой вопрос: «А если в каком-либо почтовом ящике есть сообщение для конкретного радиолюбителя, то как он об этом узнает?»

Для этого BBS периодически включает маяк (BEACON), который передает списки позывных станций, для которых имеется в электронной памяти информация.

Часть Европейской сети пакетной связи приведена на рис. 5. Из этой схемы видно, что она состоит из индивидуальных станций, рентрансляторов, электронных почтовых ящиков и одно- и многоканальных узлов. NET/ROM, кроме основного, имеют еще и мнемонический позывной, представляющий собой сокращенное название города, в котором он находится. Например, узел LJU:YU3APR—1 имеет мнемоническое название LJU — сокращение от названия города Любляна в Югославии и собственно позывной YU3APR—1. Прибавление к позывному через дефис цифры — вторичного идентификатора — позволяет активному радиолюбителю иметь несколько станций. Они могут быть узлами, BBS и просто станцией оператора. Около каждого NET/ROM указан диапазон, в котором он работает.

Одним из крупнейших центров пакетной связи в Европе стал югославский город Любляна. Здесь прошли два крупных европейских семинара по пакетной связи: первый — в феврале 1987 г. и второй — в апреле 1988 г. В Любляне же расположена самая большая станция пакетной связи YU3APR. Она принадлежит YU3FK и YU3FU. Станция состоит из трех узлов, соединенных между собой проводной линией и использующих разные частоты. В ее составе работает крупнейший электронный почтовый ящик. Его позывной YT3A. Этот BBS создан на базе компьютера IBM PC с объемом оперативной памяти 1 мегабайт и накопителем на жестком магнитном диске типа «Винчестер» с объемом памяти 40 мегабайт. Помимо узловых станций, в Югославии круглосуточно находится в работе около 160 любительских станций, которые можно использовать как обычные ретрансляторы.

Возвращаясь к характеристике Европейской сети, необходимо подчеркнуть, что ее основная часть работает на ультракоротких волнах с использованием частотной модуляции и скорости передачи 1200 бит/сек. Для связи удаленных сетей друг с другом используются короткие волны с частотной телеграфией и скоростью передачи 300 бит/сек. Здесь нашли применение нижняя боковая полоса и частоты 14.099, 14.105, 14.107 кГц. Появилось несколько высокоскоростных линий передачи в диапазоне 430 МГц с использованием фазовой манипуляции и скоростью передачи 9600 бит/сек. Проводятся также первые эксперименты по созданию линий, работающих со скоростью 56000 бит/сек.

Такое бурное развитие пакетной связи за короткий промежуток времени можно объяснить тем, что этот новый, ставший популярным вид радиосвязи открывает широкие творческие возможности перед радиолюбителями. Очень жаль, что ее преимуществами, такими, как возможность работы в автоматическом режиме, при отсутствии искажений при обмене информацией, организация сетей и банков данных, сравнительно высокие скорости передачи, не могут пока воспользоваться советские радиолюбители.

Во всех странах, в том числе Венгрии, Югославии, администрация идет навстречу радиолюбителям в освоении и развитии этого прогрессивного вида связи. Правда, во многих странах еще не выработаны постоянно действующие инструкции, регулирующие правила проведения радиосвязей пакетным методом, так как еще не все возможности этого вида связи изучены. Но и в этих случаях радиолюбители работают в сетях пакетной связи на временной основе. Им поручается составление инструкций на основе их опыта. Большую помощь энтузиастам оказывает промышленность. За последние годы выпущено несколько десятков тысяч контроллеров (TNC), что способствует привлечению к этому интереснейшему виду радиолюбительской связи все новых и новых энтузиастов.

**Е. ЛАБУТИН** (RA3APR)

ФОТООБВИНЕНИЕ

# РАДИОДЕТАЛИ НА СВАЛКЕ

**Взяться за письмо в редакцию заставил установившийся «порядок», а точнее безобразное отношение руководителей некоторых предприятий Воронежа к народному добру. На свалках города, да и за его пределами, почти за сотню километров, можно увидеть горы драгоценнейшего «вторсырья» — это платы, трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности, транзисторы, диоды, радиолампы, динамики — в общем, все радиокомпоненты, которые используются в телевизорах черно-белого и цветного изображения, в радиоприемниках. Вместо того, чтобы дать этим радиодеталям «вторую жизнь» — передать школам, Дворцам пионеров, да и просто пустить по низким ценам в продажу, их давят гусеницами тракторов, безжалостно отправляют на свалки.**

**В подтверждение высылаю фотографии одной из таких свалок, что находится за сотню километров от города. Ее адрес: Воронежская обл., Панинский р-н, окраина села Ново-Александровка.**

**Вот такая вопиющая бесхозяйственность!**

**В. КОВТУНОВ, радиолюбитель**



РАДИОСПОРТ

# В ЭФИРЕ-

Сколько лет существует радиолюбительская связь на КВ, столько же лет живет в сердцах коротковолновиков неистребимая тяга: установить QSO с какой-нибудь новой страной. Недаром радиолюбительские дипломы DXCC (США) и Р-150-С (СССР), регистрирующие достижения коротковолновиков в этой области,— одни из самых популярных у «охотников» за дипломами. Кстати, DXCC недавно отметил свой полувековой юбилей, а стаж Р-150-С пошел на четвертый десяток. Уже давно понятие «страна» применительно к спискам этих дипломов потеряло свой первоначальный смысл, и значительную их часть на сегодняшний день составляют «территории», выделенные по тем или иным признакам. Здесь и удаленные от материка острова, и международные организации, и территории, имеющие какие-либо особенности в своем административном статусе.

Более четверти века назад СССР и Финляндия подписали договор о Сайменском канале, проходящем по территории обеих стран и соединяющем систему озер Сайма с Балтикой. По этому договору советская часть канала (он выходит в Финский залив в районе Выборга) была передана в аренду Финляндии сроком на пятьдесят лет. В аренду был отдан и небольшой (примерно 1,5 км в длину) остров Малый Высоцкий. Он расположен в Финском заливе также недалеко от Выборга и используется финской администрацией Сайменского канала как перевалочная база для морских перевозок.

Подобный статус острова Малый Высоцкий дает возможность рассматривать его как отдельную «территорию» для дипломов DXCC и Р-150-С, поэтому, естественно, возник вопрос о работе на острове любительских радиостанций. Первые попытки организации на него радиоэкспедиции были предприняты еще в начале 70-х годов — Энном Лохком (UR2AR) и Марти Лайне (OH2BH). Предпринимались такие попытки советскими и финскими коротковолновиками и позднее. Но, увы, все они были безуспешными.

И вот, в мае этого года, в редакцию журнала «Радио» пришло письмо от финских коллег с предложением, в связи с 40-летием Договора о дружбе, сотрудничестве и взаимопомощи между Финляндией и СССР, провести совместно ряд мероприятий. В их числе редакция журнала «Радиоаматори» назвала и радиоэкспедицию на о. Малый Высоцкий. До предполагаемой даты проведения экспедиции (первая декада июля, когда проходит чемпионат IARU по радиосвязи на КВ) времени оставалось совсем немного и представлялось маловероятным (по опыту предыдущих лет), что удастся за столь короткий срок решить все вопросы. Но все-таки мы решили попробовать. И получилось... Получилось исключительно благодаря доброжелательному отношению к радиоэкспедиции, организуемой совместно журналами «Радио» и «Радиоаматори», со стороны Государственной инспекции электросвязи Минсвязи СССР, советской администрации Сайменского канала и других организаций.

С финской стороны в экспедиции приняли участие Перти Туррунен (OH2RF), Джон Албом (OH5NZ) и Марти Лайне (OH2BH). Перти — редактор журнала «Радиоаматори» ведет в нем DX раздел. Он «контестмен» и участник ряда DX экспедиций. Джон — активный коротковолновик, представляет национальную организацию — Лигу финских радиолюбителей (SRAL) в КВ комитете 1-го района Международного радиолюбительского союза. Ну а Марти в особых представлениях не нуждается. Каждый, кто регулярно бывает в эфире, знает его по работе в различных DX экспедициях из самых экзотических точек земного шара.

Советские участники экспедиции — Энн Лохк (UR2AR), Геннадий Шульгин (UZ3AU) и автор этих строк собрались в Выборге утром 7 июля. При помощи начальника Выборгской РТШ Сесунина Владимира Михайловича, начальника ее коллективной радиостанции Горбулева Владлена Борисовича (U1LP) и других сотрудников школы оперативно решаем последние организационные и хозяйственные вопросы, получаем в управлении Сайменского канала пропуска на остров, уточняем с руководством Выборгского порта порядок доставки туда участников экспедиции. И вот около 13 MSK мы на острове. Встречающие нас пограничники сообщают, что и катер наших финских коллег «Сиркка» вышел из Брусничного и максимум через полчаса будет здесь.

Ну что же, теперь можно немного позагорать (погода все дни стояла великолепная) и успокоится — пережи-



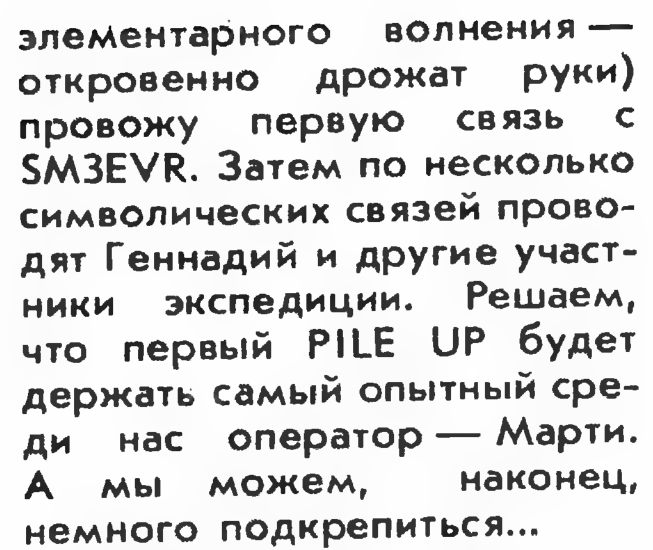

**Перти Туррунен — редактор финского журнала «Радиоаматори». До острова Малый Высоцкий он успел в 1988 г. побывать в зимней экспедиции на риф Меркет.**

**Марти Лайне (внизу слева), участник экспедиции с финской стороны, почти двадцать лет назад впервые всерьез задумался о работе с острова Малый Высоцкий. Мечта сбылась.**

**Энн Лохк (справа) — советский коротковолновик. Он был связующим звеном между организаторами экспедиции на всех ее этапах.**

**Фото Г. Шульгина**





ваний в процессе подготовки экспедиции, скажем прямо, хватало. Но блаженное состояние кратковременного отдыха продлилось недолго. Прошел час, пошел второй, а финского катера все нет. Недоумевают пограничники, не сидится на месте и нам. Наконец, он показался. Идет очень медленно, заметно наклонившись на один борт. Явно что-то случилось. Не дойдя до берега примерно километр, катер остановился, и по суетливым движениям находившихся на нем людей мы поняли, что дело серьезное. Взревел двигатель катера пограничников. Они взяли «Сиркку» на буксир, и вскоре участники экспедиции высадились на Малый Высоцкий.

Потом Марти, объездивший почти полсвета и бывавший в местах, где в случае какой-либо аварии помощи практически ждать было не от кого, признáется мне, что только отработав несколько часов в эфире, он понял — они на самом деле были на грани трагедии. Может быть, обошлось бы и без человеческих жертв, но катер вместе со всем имуществом экспедиции непременно бы затонул (в корпус катера через сальники стала интенсивно поступать вода, заглох двигатель, а удаление воды вручную на перегруженном катере оказалось невозможным). И такая ситуация у него была впервые в жизни...

Но эти эмоции выплеснулись только на следующий день. До начала работы в эфире оставалось уже немного времени, и разгрузив катер, мы сразу же приступили к установке антенн. Здесь командовал Геннадий. Он же был и главным исполнителем. Жаль, что с нами не было еще одного человека, который бы отснял кадры установки антенн (мы все были задействованы на страховке). А кадр — Геннадий держит в одной руке четырехэлементный BEAM (KT-34) и взбирается на мачту,— несомненно, украсил бы фоторепортаж об экспедиции.

Итак, антенны (кроме BEAM были подвешены на березах диполи на 40 и 80 метров) установлены. Нервно поглядывая на часы, разворачиваем рабочую позицию (трансивер TS-940 с усилителем мощности), запускаем бензоагрегат — трехкиловаттную «Хонду». Вроде все готово, и до начала работы (0.00 MSK 8 июля) осталось несколько минут. И в этот момент вспоминаем, что все страшно проголодались — ведь до этого у нас был только завтрак (часов 15 назад). «Обедоужин», естественно, откладываем примерно на час.

И вот первый общий вызов (телеграфом). С большим трудом (не столько из-за «стены» вызывающих нас сотен станций, сколько из-за элементарного волнения — откровенно дрожат руки) провожу первую связь с SM3EVR. Затем по несколько символических связей проводят Геннадий и другие участники экспедиции. Решаем, что первый PILE UP будет держать самый опытный среди нас оператор — Марти. А мы можем, наконец, немного подкрепиться...

Четверо суток непрерывной работы пролетели незаметно. Вот их краткие итоги: за 96 часов установлено 14 835 связей более чем со 100 странами мира, в том числе 5830 — с США, 5820 — с Европой, 2172 — с Японией, 1013 — с остальными странами и континентами. Работа в основном велась в диапазоне 14 МГц CW и SSB. Кроме того, использовался в часы прохождения и диапазон 21 МГц, а также (в последний день работы экспедиции) диапазоны 7 и 3,5 МГц.

Рассказать о четырех сутках работы в рамках журнальной статьи просто невозможно. Думаю, что показатель среднего темпа — около 150 связей в час (на SSB в отдельные периоды он доходил до 200) — говорит сам за себя. Стиль работы, принятый для таких экспедиций,— прослушивать сигналы вызывающих станций в широком участке (до 20...30 кГц) в стороне от частоты передачи (чтобы исключить QRM от вызывающих станций) очень демократичен. Дело в том, что даже QRP станция в этом случае имеет реальный шанс на связь с экспедицией даже в начале ее работы. Ведь для этого достаточно выбрать удачно частоту, свободную от QRM (а последив внимательно за стилем работы оператора экспедиции, за тем, как он меняет частоты, на которых ведет прием, это сделать нетрудно).

Заметим сразу, что многие наши коротковолновики оказались не готовы (в том числе и с чисто технической точки зрения) к такому стилю работы. У большинства станций максимальный разнос частот приема и передачи составляет всего несколько килогерц. Вот почему специально только для советских станций мы время от времени переходили к минимальным расстройкам в 2...3 кГц, порождавшим неоптимальный режим работы. Во второй половине последнего дня работы экспедиции (11 июля) специально вышли в эфир в диапазонах 3,5 и 7 МГц, чтобы дать возможность установить с нами связи коротковолновикам (в основном СССР и Финляндии), которые находились в «мертвой» зоне в диапазонах 14 и 21 МГц.

Здесь тоже картина не очень нас порадовала — оказалось, что многие наши радиолюбители (по-видимому, в основном владельцы радиостанций 3-й и 2-й категорий) вообще не умеют работать на разнесенных частотах. Вот почему порой приходилось применять совсем уж неэффективный вариант приема на своей же рабочей частоте. Очевидно, что уровень подготовки наших коротковолновиков к серьезной DX работе — тема отдельного разговора. Причем не только обсуждения, но скорее публикаций, знакомящих радиолюбителей с техникой ведения DX связей, работы с экспедициями и т. д. и т. п.

«Именины сердца» — так мы, советские и финские участники экспедиции на о. Малый Высоцкий, для себя определили наши ощущения от нее, когда расставались на стареньком деревянном причале. Работа этой экспедиции стала праздником, если судить по письмам и надписям на QSL, и для коротковолновиков многих стран.

Осталось лишь добавить, что 30 сентября этого года ФРС СССР приняла решение включить о. Малый Высоцкий как отдельную территорию в список диплома Р-150-С.

**Б. СТЕПАНОВ** (UW3AX)

*о. Малый Высоцкий — Москва*



**На второй странице обложки: на 12-метровой мачте — КТ-34 (фото слева вверху); на вахте — Г. Шульгин и П. Туррунен (справа вверху); в центре — прощальный «официальный» снимок (слева направо): OH2BH, UZ3AU, UW3AX, UR2AR, OH5NZ и OH2RF (сидит); идет разгрузка «Сиркки».**

**Фото Э. Лохка**

# КТО ИДЕТ НА

Июль-август — традиционно горячее время для радиоспортсменов. Чемпионаты СССР, матчи «За дружбу и братство», международные соревнования следуют одни за другими. Среди такого калейдоскопа состязаний высокого ранга первенство СССР по радиоспорту среди ДЮСТШ ДОСААФ и профсоюзов обычно почти не привлекает внимания поклонников и прессы. Тем не менее именно здесь выступают сегодня те, кто завтра придет на смену чемпионам, и с этой точки зрения подобные спортивные встречи должны быть крайне интересны нашим ведущим тренерам и руководителям радиоспорта.

Итак, в финале первенства, который проходил летом этого года в г. Грозном, собрались 11 команд — призеров зональных соревнований. В общекомандном зачете победу одержала команда Московской специализированной ДЮСТШ, которая последние пять лет на всесоюзных соревнованиях выступает довольно стабильно. Второе место заняла Киевская ДЮСТШ. Отрадно отметить успех киевлян, так как с 1981 г. они выше пятнадцатого места не поднимались. На третьем месте — победительница прошлогоднего чемпионата команда Свердловской ДЮСТШ.

Последние две строки в итоговой таблице занимают команды Ташкентской и Тбилисской школ, показавшие очень низкие результаты. Между тем на зональных соревнованиях ташкентские спортсмены уверенно заняли первые места по скоростной радиотелеграфии, троеборью радистов, спортивной радиопеленгации, опередив и свердловчан, и новосибирцев. Видимо, причина неудачного выступления на первенстве 1988 г. заключается в том, что на этот раз наиболее сильные спортсмены поехали не в Грозный, а на II Всесоюзные юношеские игры в г. Белгород.

В соревнованиях по скоростной радиотелеграфии лучшей была команда Волгоградской ДЮСТШ. Призерами стали волгоградцы мастер спорта СССР Владимир Винченко (756,7 очка) и кандидат в мастера спорта Ирина Минаева (602,5). У радиотроеборцев дипломов первой степени и жетонов удостоены Николай Бураков (г. Краснодар) и Марина Пластун (г. Свердловск), а командное первенство завоевали спортсмены Грозненской ДЮСТШ.

В борьбе за командное первое место по спортивной радиопеленгации победили воспитанники Московской ДЮСТШ, а в личном зачете на высшую ступеньку пьедестала почета поднялись москвич Андрей Правдин и Наталья Борисова из г. Бийска Алтайского края.

Прошедший чемпионат показал возросшие технические результаты команд, а следовательно, и мастерство юных спортсменов. Шесть из них впервые выполнили нормативы мастера спорта СССР.

Однако, к сожалению, выявилась и другая тенденция, менее радужная. Она свидетельствует о том, что не во всех ДЮСТШ тренерская работа находится на должном уровне. Из 342 участников первенства не выполнили программу соревнований 73 спортсмена, в том числе по скоростной радиотелеграфии — 24, радиотроеборью — 34, спортивной радиопеленгации — 15.

На зональных соревнованиях низкую подготовку показала команда Оргеевской ДЮСТШ из Молдавии. Из девяти ее членов только двоим «лисоловам» удалось получить зачетные очки. Остальные участники первенства заработали «баранки» во всех видах состязаний.

Особую озабоченность вызывает неумение юных спортсменов ориентироваться на местности. В ходе чемпионата 25 человек не получили зачетных очков. Команды Владимирской, Тбилисской, Ташкентской ДЮСТШ вообще не прошли дистанцию. Плохо оказались подготовлены к выполнению этого упражнения спортсмены Минской, Львовской, Бийской, Краснодарской школ. Две трети членов этих команд за ориентирование получили «баранки». А ведь все участники, не выполнившие программу соревнований, имеют II, III и даже I спортивные разряды. Очевидно, на местах организаторы соревнований и судейские коллегии крайне нетребовательны при решении вопросов о присвоении спортивных разрядов.

В целях повышения квалификации и ответственности судей принято решение привлекать представителей команд к участию в судействе различных соревнований по радиоспорту, так как среди сотрудников ДЮСТШ очень мало судей I и республиканской категорий. Это позволит в течение нескольких лет повысить судейскую категорию и увеличить число квалифицированных судей практически во всех ДЮСТШ.

Двадцать лет минуло с момента создания первых детско-юношеских спортивно-технических школ ДОСААФ и профсоюзов по радио-

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

# НАМ

**Прочитав статью старшего тренера сборной команды СССР А. Кошкина, опубликованную в «Радио» № 5 за 1987 г., решил обратиться в редакцию и рассказать о наболевших проблемах «лисоловов» Таджикистана.**

**Дело в том, что на базе СТК ДОСААФ Ленинабадского шелкового комбината в 1981 г. я создал секцию для занятий спортивной радиопеленгацией. Сразу же пришлось «пробивать» в различных инстанциях и помещение, и аппаратуру для команды. В конце концов мы получили все, кроме передатчиков. И дело застопорилось. Пробовали собирать «Маяки» своими силами, но дальность их действия слишком мала. Наш СТК безотказно выделяет средства, но приобрести необходимую аппаратуру негде. А председатель обкома ДОСААФ т. Меркулов А. М. и зам. председателя т. Косымов А. У. лишь обещают обеспечить нас комплектом передатчиков.**

**Для подготовки «лисоловов» в нашей республике нет ни условий, ни эле-**

# СМЕНУ ЧЕМПИОНАМ?

спорту. В настоящее время подготовкой радиоспортсменов занимаются тридцать три ДЮСТШ. Кроме того, в семи комплексных школах имеются секции радиоспорта. Некоторым из них немалую помощь оказывают шефствующие предприятия и организации. Так, например, хороший опыт накоплен в Волгограде, где при ДЮСТШ с помощью райкомов КПСС и райисполкомов открыто восемь филиалов и за каждым закреплены шефы-предприятия. В результате только за 1987 г. число учащихся спортшколы удвоилось и достигло 826 человек. К сожалению, последователей у волгоградцев очень мало. В ряде ДЮСТШ все еще испытывают недостаток в помещениях, оборудовании, технике. Для их нужд плохо выделяется автотранспорт, что приводит к срыву плановых занятий и тренировок по спортивному ориентированию и радиопеленгации. И в этом прямая вина соответствующих комитетов оборонного Общества.

О равнодушном отношении некоторых комитетов ДОСААФ к деятельности ДЮСТШ свидетельствует тот факт, что последние годы ряд школ не принимает участия в проводимых первенствах СССР. Среди них — Магаданская и Красноярская школы. Не прибыли в этом году на финал победительница зональных соревнований команда ДЮСТШ г. Пензы, представители Аникщяйской и Оренбургской комплексных ДЮСТШ.

Участники соревнований в г. Грозном высказали критические замечания в адрес ФРС СССР и ЦК ДОСААФ СССР. В частности, они отмечали, что положения о первенствах высылаются на места с большим опозданием. Такое, действительно, случается почти каждый спортивный сезон. Происходит это потому, что ежегодно в программы состязаний то ФРС СССР, то тренерские советы, то ЦК ДОСААФ СССР вносят различные изменения, и пока обновленные программы будут отпечатаны и дойдут до местных федераций, времени на подготовку у команд остается недостаточно.

Положения о соревнованиях по радиоспорту в 1989 г. снова поступят на места с задержкой, так как готовится введение новой Единой Всесоюзной спортивной классификации (1989 — 1992 гг.). Думаю, что ФРС СССР и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля надо постараться как можно оперативнее разослать ЕВСК комитетам ДОСААФ, а главное, неукоснительно соблюдать положение о соревнованиях в течение всех четырех лет действия ЕВСК и без особой надобности не вносить в программы никаких новшеств.

Участники первенства справедливо заметили также, что у нас до сих пор крайне плохо обобщается и распространяется передовой опыт воспитания, обучения и подготовки молодых спортсменов в ДЮСТШ. И с этим нужно согласиться. Причина, на мой взгляд, кроется в нечетком распределении обязанностей между отделами ЦК ДОСААФ СССР — радиоспорта и отделом, отвечающим за пропаганду технических и военно-прикладных видов спорта и спортивную работу среди подростков.

Сейчас в ЦК ДОСААФ СССР проводится сокращение и реорганизация аппарата, пересмотр функциональных обязанностей сотрудников. Юными спортсменами будет заниматься отдел радиоспорта и, надеюсь, сосредоточение подготовки спортсменов — от начинающих до мастеров спорта СССР международного класса — в одних, так сказать, руках пойдет на пользу дела.

Следует сказать и о том, что нынешние темпы развития сети ДЮСТШ ни в коей мере не могут нас удовлетворять. Судите сами. Из 143 тысяч школьников, занимающихся в нашей стране радиоспортом, в ДЮСТШ объединены только 9,5 тысячи. Не открыто ни одной ДЮСТШ в Азербайджане, Киргизии, Латвии, Туркмении, Таджикистане, Эстонии, Приморском и Хабаровском краях, а также Ленинграде.

Думается, во многом это положение должно быть исправлено в связи с совместным постановлением ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ и ЦК ДОСААФ СССР от 9 июня 1988 г. за № 17—86, согласно которому право решения о создании ДЮСТШ предоставляется отныне республиканским, краевым и областным комитетам ДОСААФ и советам профсоюзов, а не ЦК ДОСААФ СССР, как это было раньше. Тем самым открывается простор инициативе местных комитетов, упрощается процесс оформления, а значит, появляются новые возможности на деле проявить заботу о тех, кто завтра должен приумножать славу советского спорта.

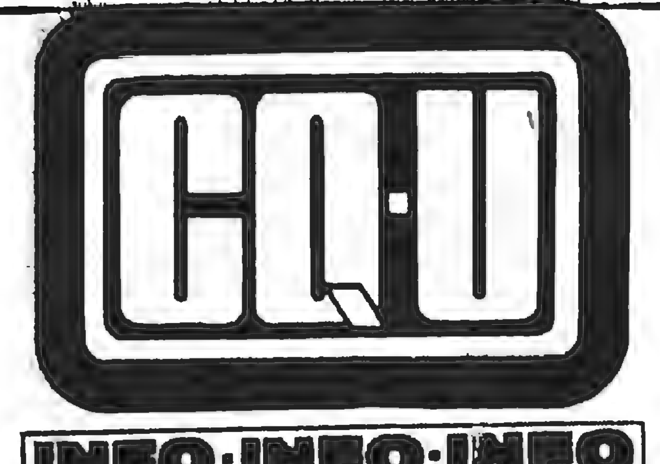
**В. ЮШМАНОВ,**
**старший инспектор**
**отдела радиоспорта**
**ЦК ДОСААФ СССР**

# НУЖНА ПОМОЩЬ!

**ментарной базы. Спортсмен за год участвует практически в одном областном соревновании. Команды на всесоюзные состязания укомплектовываются по усмотрению обкома ДОСААФ (лишь бы кандидат прошел по возрастной группе), зачастую в них попадают слабо подготовленные спортсмены. Поэтому наши «лисоловы», как правило, получают «баранки».**

**Без карт местности и нормальной аппаратуры тренировки становятся неинтересными. Стыдно смотреть в глаза молодым спортсменам. Многие из них, уставшие ждать помощи, разочаровались в нашем виде спорта и бросили его. А ведь они — та самая смена, о которой пишет и которую ждет А. Кошкин.**

**А. МАХКАМОВ,**
**внештатный инструктор по радиоспорту СТК ДОСААФ**
**Ленинабадского шелкокомбината**




## НОВОСТИ IARU

● В первой половине 1988 г. число любительских радиостанций в ФРГ возросло на 1,7 % и достигло почти 60 тысяч. Наибольшие темпы — по ретрансляторам (8 %) и по клубным станциям (3,4 %).

● По состоянию на 31 марта 1988 г. число лиц в Японии, имеющих радиолюбительскую лицензию (оно заметно больше, чем реальное число станций), перевалило за 1,6 миллиона. Большей частью — это чистые «телефонисты» (около 1,45 миллиона). Членами Японской радиолюбительской лиги являются только 143 тысячи коротковолновиков.

● Иностранные коротковолновики, работающие с территории США, будут теперь получать дробные позывные, в которых идентификатор страны стоит на первом месте (например, W1/DL1AA). Знак «дроби» при работе телефоном рекомендуется передавать как «STROKE» или «SLASH».

● Международные водительские права существуют давно, а вот международная радиолюбительская лицензия появилась относительно недавно. Она имеет два класса, и её владелец, имеющий соответствующую отметку в своей лицензии, может без проблем работать из стран, которые приняли эту систему. К их числу относятся Бельгия, ФРГ, Франция (включая заморские департаменты и территории), Лихтенштейн, Люксембург, Монако, Нидерланды, Норвегия, Австрия, Швеция, Швейцария, Испания.

## ДИПЛОМЫ

● Список стран и территорий мира для диплома Р-150-С, опубликованный в «Справочнике по радиолюбительским дипломам мира» (издательство ДОСААФ СССР, 1985 г.), дополнен островом Десечео (США) — KP5, нейтральной зоной (Ирак и Саудовская Аравия) — 8Z4, островом Аруба (Нидерланды) — P4, островом Петра I (Норвегия) — 3Y, Международным центром ООН в Вене — 4U1VIC, островом Малый Высоцкий (СССР) — UA1.

● В 1988 г. Федерация радиоспорта СССР и Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля учредили новый радиолюбительский диплом «5 B W-100-U». Обладателем диплома № 1 стал В. Ламбрианов (UA6JD). В диапазоне 3,5 МГц из заявленных им 123 связей 66 он провел телеграфом, из 123 в диапазоне 7 МГц — 40, из 114 в диапазоне 14 МГц — 40, из 127 в диапазоне 21 МГц — 21, из 105 в диапазоне 28 МГц — 15.

● В нынешнем году наклейку «250» к диплому «Р-150-С» получили UB5WJ, UC2-006-7, UW9WR, UW9WB, UB5-073-474, RB5IA, UT5HP, UA9NN, Y34-05-F, UA9MR, RA3AR, UB5IIA, UB5IF, UA4PA, U3HB, UA4PNL, UA3TN, UW0CW, UB5-073-1610, RB0HZ, UA0LCZ, UW0LT, UY5EG, UA3TT, RT4UA, UA9PP, UA4CDC, PA2NJC, UA4LCH, UA3PDW, UA3-142-1277, UB5UCH, UQ2AP, UW3DH, UF6RB, RB5FF, UA3-151-408, RN6AF, RN6AB, UN6AY, UB5-073-2589, UW3UO, UA3LAR, RA9YD, UB4MM, RT5UY, UV3DN, UI8FM, UB5KW, UC2WO, UA6LAH, UI8OAA, UA9AB, UT5-186-2, UA6XT, UB5-080-70, UA1CT, UA9NW, UZ6HR, UA6RB, RR2RW, RR2RU, LZ2JE, UA6-101-62.

Наклейка «300» к «Р-150-С» была выдана RA4HT (ex UA4HFG), UT5HP, UA9MR, UB5IF, UW0CW, UA3TT, UB5-059-11, UQ2GP, UB5UCH, UT5-186-2, UB5-080-70, UA1-113-384.

Наклейку «325» получили UQ2HO, UA2-125-57, UT5HP, UA1-169-738, UA3HI, UA3-142-1256, UQ1GXZ, UT5-186-2, UB5-080-70, Y41ZM, UA4PW.

## ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

В международных соревнованиях OK DX CONTEST (1987 г.) в шести подгруппах из восьми победу одержали советские коротковолновики.

Среди операторов индивидуальных станций, работавших во всех диапазонах, первым стал UA1DZ, набравший 198 592 очка. Еще один наш спортсмен RB5MF — на третьем месте (166 530 очков). В подгруппе команд коллективных станций впереди всех (189 441 очко) операторы UQ1GZW. Третьим призером стала команда UL8LYA, у которой 181 776 очков.

В диапазоне 1,8 МГц лучше других выступил UP2NK (4068 очков); 14 МГц — UA4HGL (21 372 очка); 21 МГц — UW6MA (16 344 очка); 28 МГц — RB5IM (13 020 очков). В диапазоне 3,5 МГц наш UT5DK с 11 312 очками был только третьим. А победу здесь одержал HA8JV, набравший 16 420 очков. В диапазоне 7 МГц победил OK3CSC (38 571 очко). Более чем на 10 000 очков отстал от него RB5GW, ставший вторым призером.

В подгруппе наблюдателей впереди был OK1-19973 (144 861 очко). Наш UB5-080-532 занял второе место (111 780 очков).

## DX QSL via...

**3A/DK6AS** via DJ8MT, **3A0JD**—HB9JD, **3B9FR**—F6FNU.

**4J1FS** via OH2NB, **4K1AVK**—UA1DJ, **4N9P**—YU2BOP, **4U1UN**—NA2K.

**5T5CK** via DL1HH, **5X5GK**—DJ5RT.

**7J1ADJ** via KB1BE.

**8A1LT** via YB6MF, **8Q7DX** — DL1MAM, DL4MBE, **8Q7MT** — JI1DBQ, **8Q7VG** — GW3WVG, **8Q7XE** — DF2XE, **8Q7XF** — G3TXF, **8Q7XI** — VK3DXI.

**9H3CQ** via DK4SW, **9H3IJ**—DF5BM, **9K2JN** — JA1PYQ, **9L1GG** — N4DW, **9L1UN** — DL2QM, **9Q5DX** — KQ3S, **9V1XE** — VK3DXI, **9X5AA** — W4FPU.

**A90EM** via G3XHZ, **AT0G**—F6FNU, **AX0NE** — VK9NS, **AY4F** — LU4FM.

**C30CAH/M** via F6GXP, **C30LBT** — EA1QF, **C30LFL**—DF3ZJ, **C37CAN** — DF6FJ, **C43T** — YU1RL, **CN8AR**, **CN8AZ**, **CU2AX** — F6FNU.

**D68JL** via AK1E.

**F2DX/FJ**, **F2DX/FS**, **F2DX/PJ5**, **F2DX/PJ6** via F6BFH, **FG5BP/FS** — KA3DSW, **FH5EG** — F6EZV, **FP/WB9LVV** — N9HIA, **FT5ZB**—F6ESH.

**H22H** via 5B4MF, **HG60EQ**—HA4ZZ, **HG8KQX**—HA8LKE, **HV3SJ**—I0DUD.

**I8IYW/IB0** via I8IYW, **IP1ARI**—I2CZO, **IU4BU**—I4IKW.

**J28CW** via FC1EPO, **J42IFT**—SV2TSL, **JT0TJ** — HA1KSA, **JW0B**—LA2HFA, **JY8XY**—OH6XY.

**K200JLA** via K4II.

**N200ADI** via N6ADI.

**ON7IP/DU** via ON7IP.

**P40P** via N1CIX.

**SO5ASL** via G4ASL.

**TK5EP** via F6ESH, **TN4NW**—AL7EL.

**U26BK** via UD7DWA.

**V47/KO9Y** via KO9Y, **VK9X**—JA1UT, **VQ9QM**—W4QM, **VU2NTA**—N2AU.

**XJ1DH** via VE1DH, **XX9MF**—KC7V.

**Y88SOP** via Y25PA, **YT7CW**—YU7AZG, **YZ1J**—YU1XA, **YZ1Z**—YU1AFV.

**ZC4FJ** via G4SLS, **ZD8IAN**—G4ASL, **ZF2LJ**—W7HX, **ZK1DD**—G3MCN, **ZK1XB**—HB9DKQ, **ZK1XD**—KB4SSS.

Подготовлено по иностранным материалам и сообщениям от UA3DAP, RB4ILP, UA6AQV, UA6BBS, RL7LFW, UA1-120-503, UA3-118-358, UA3-126-554.

**Раздел ведет**
**А. ГУСЕВ** (UA3AVG)

**VHF·UHF·SHF**

## МЕТЕОРЫ

**В этом году исполнилось 30 лет с начала использования метеорной связи в Европе. 3 мая 1958 г. успеха добились австрийские радиолюбители во главе с OE6AP, установившие QSO с SM6BTT. Интересен тот факт, что для ускоренной передачи заранее записанной информации тогда применяли грампластинку и электропроигрыватель.**

**В начале 60-х годов через метеоры работали уже десятки радиолюбителей. Были среди них и советские ультракоротковолновики. Сейчас же в Европе насчитывается свыше 500 MS-станций. У нас в стране метеорной связью интересуются более двухсот радиолюбителей почти из 100 областей. В настоящее время UA9CS, UZ9UT, RB5EF и ряд других ультракоротковолновиков пытаются составить список этих станций. Предполагается в него включить и станции, не работающие через метеоры, но представляющие редкие на УКВ большие квадраты.**

**При анализе зарубежной печати, где публикуются результаты работы радиолюбителей, в том числе и по метеорным SKED, выявилась вызывающая тревогу тенденция. За последние несколько лет в списках SKED рядом с позывными советских партнеров по связи очень часто (примерно каждый третий SKED) фигурирует сочетание NIL. А это означает, что в течение одно- или двух-**

часового заранее назначенного SKED не принято ни одного отраженного сигнала. В двух последних выпусках радиолюбительского журнала «DUBUS» встречается около трех десятков позывных таких станций. Неоднократно упоминаются UA3IDQ, UW3ZD, UC2OEU, UT5JCW, UP1BWR, RB5NDD и другие.

Во многих случаях это, по-видимому, наши ультракоротковолновики досрочно, после 1—3 безуспешных одно- или пятиминутных сеансов, прекращали работу, посчитав, что условий для проведения связей нет. На заре развития метеорной связи это в какой-то мере было оправдано (из-за несовершенства, в частности, техники).

Между тем тридцатилетний опыт MS-связи в диапазоне 144 МГц говорит о том, что метеоры «летают» всегда и назначенный SKED нужно отрабатывать до конца. При точном выборе частоты должны быть отражения, пусть не от потоковых (при ошибке в расчетах), а от спорадических (случайных) метеоров.

Совершенствование техники метеорной связи привело к тому, что скорости передачи информации заметно возросли. За рубежом, по сообщению DK3UZ, уже рассматривается вопрос практического применения скорости до 4000 знаков в минуту. Это, в принципе, позволяет вести радиообмен не только во время бурстов, но и во время пингов.

## НА КУБОК ФРС СССР

● В соревнованиях на Кубок ФРС СССР, проходивших в июне 1988 г., в абсолютном зачете первая десятка станций выглядит так (знаком «плюс» отделены друг от друга результаты в диапазонах 144, 430 и 1260 МГц):

UW3QA — 152 QSO/42 квадрата/1501 очко + 131/35/2406 + 13/7/144; 2. UZ3QXX — 93/36/1353 + +76/26/1666 + 18/5/264; 3. UA3QR/A — 122/47/1721 + 78/31/1372 + 26/9/332; 4. UB4VWV/A — 115/35/969 + 83/19/1190 + +19/9/684; 5. RB5AO — 139/45/1486 + 92/28/1314 + +3/3/20; 6. UV3QA — 107/38/1186 + 92/24/1400 + + 14/7/112; 7. UZ3AWC — 131/35/941 + 111/25/1218 + +32/10/360; 8. UB4JXA — 87/27/1093 + 45/10/756 + + 15/5/452; 9. UB2GA/A — 139/38/1072 + 83/25/800 + +27/7/372; 10. UB4EWA/UB5V — 89/38/963 + 62/25/1066 + 17/5/200.

Победителями в зонах стали UR1RXM (I зона), UB5RCP (II зона), UB4VWV/A (III зона), UW3QA (IV зона), RV9FF (V зона).

## ЛУННАЯ СВЯЗЬ

В этом выпуске речь пойдет о работе советских радиолюбителей через Луну весной и летом нынешнего года.

Вследствие характерного повышения степени ионизации ионосферы и, прежде всего, спорадического слоя E летом очень часто стал ощущаться эффект «экранировки» Луны. Рост поглощения сигнала на трассе распространения всего на единицы децибел зачастую сводил на нет все усилия в установлении EME QSO. Активность ультракоротковолновиков в этот период заметно снизилась. Именно этим, а также тем, что в марте и апреле проходят туры EME CONTEST, собирающие практически всех энтузиастов этого вида связи, объясняется то, что почти вся поступившая более чем за полгода информация о EME касается весеннего периода.

Ряд ультракоротковолновиков установил в этом году свои первые лунные связи. Перед мартовским туром соревнований UL7LU и его сын UL7LED сумели обменяться необходимой информацией через Луну с американцем N5WLZ (они использовали антенную систему из восьми 9-элементных антенн). Примерно в это же время UA9FQ (ex UA9FCB) провел связи с W5UN и KB8RQ, а RA9FMT — только с W5UN. Поступили также сообщения об успешном дебюте UA3OG и операторов UR1RWX. Теперь список EME станций Советского Союза насчитывает 48 позывных из 34 «областей».

Условия, в которых проходил первый тур EME CONTEST, были не очень-то благоприятными. Высыпания во время соревнований корпускулярных частиц из магнитосферы Земли в ионосферу из-за возникшей сильной радиоавроры периодически экранировали Луну от тех или иных групп участников. У UA9SL, например, «проходили» сеансами по 15... 20 мин то европейские станции (SM7BAE, SM5FRH, SM5DGX, UA1ZCL, EA2LU и другие), то североамериканского континента (W5UN, KB8RQ, WA6MGZ, WD9ACA).

Как сообщает UA1ZCL, станций было мало, и даже лидеры делали перерывы в работе. Но это не помешало самому UA1ZCL провести 57 QSO, в том числе впервые с N1BUG, SM7FWZ, WP4G, WA4MVI. Связь с последним позволила записать ему в свой актив 47-й штат США.

К лету UA1ZCL провел QSO еще с несколькими новыми для него корреспондентами — VK3AUU, TI2AZ/W4, JH0YSI, после чего их число достигло 346. Для сравнения сообщим, что DL8DAT из ФРГ на февраль 1988 г. имел связи с 464 различными станциями мира.

Намного отстали от UA1ZCL следующие за ним UA9FAD и UG6AD, у которых этот показатель — соответственно 143 и 122.

У UA6LJV уже 73 корреспондента (весной — летом 1988 г. в список вошли SM3LBN, W7IUV, KI3W, OK1KRA), UC2AA — 60 (список дополнили QSO с I2FAK, DJ7UD, KL7X, F8SQ), UA9SL — 45 (KI3W, VE7BQH, W4ZD, UA9FAD, WA4MVI, EA2LU, PA0JMV, WD9ACA, SM2CEW, I2EAK).

По сведениям, которые поступили от шведа SM2CEW через UA9SL, W5UN улучшил свою антенну на диапазон 144 МГц, расширив ее до 48 «стрел» и, таким образом, стал потенциальным (по энергетике) партнером для всех станций, работающих через метеоры. UA9SL добавляет к этому, что сигнал W5UN он слышал (на антенну 4×19 элементов) с уровнем +30 дБ, правда, в полосе 200 Гц.

**Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ**




## ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ФЕВРАЛЬ

По сравнению с предыдущим месяцем в феврале на большинстве трасс несколько возрастает период, в течение которого возможна связь. На короткое время приоткроются для связей длинные трассы на W6, KH6, PY. Прогнозируемое на февраль число Вольфа — 114.

**Г. ЛЯПИН (UA3AOW)**

| Центр зоны | Азимут, градус | Трасса | Время, UT: 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA3 (с центром в Москве) | 15П | KH6 | | | 14 | 14 | 14 | | | | | | | | |
| | 93 | VK | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | | | | |
| | 195 | ZS1 | | | 14 | 21 | 21 | 21 | 28 | 28 | 21 | 14 | | | |
| | 253 | LU | | | | | 14 | 21 | 28 | 28 | 21 | 14 | | | |
| | 298 | HP | | | | | | | 28 | 28 | 21 | 14 | | | |
| | 311A | W2 | | | | | | 14 | 21 | 28 | 21 | 14 | | | |
| | 344П | W6 | | | | | | | | | 14 | | | | |
| UA1 (с центром в Ленинграде) | 8 | KH6 | | | | 14 | | | | | | | | | |
| | 83 | VK | | | 14 | 21 | 21 | 14 | 14 | 14 | | | | | |
| | 245 | PY1 | | | | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | | |
| | 304A | W2 | | | | | | | 21 | 21 | 21 | 14 | | | |
| | 338П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| UA6 (с центром в Ставрополе) | 20П | KH6 | | | 14 | 14 | 14 | | | | | | | | |
| | 104 | VK | | | 21 | 28 | 21 | 21 | 21 | 21 | | | | | |
| | 250 | PY1 | | | 14 | 14 | 21 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | 14 | | |
| | 299 | HP | | | | | | | 21 | 28 | 21 | 14 | | | |
| | 316 | W2 | | | | | | | 14 | 21 | 14 | | | | |
| | 348П | W6 | | | | | | | | | 14 | | | | |
| UA9 (с центром в Новосибирске) | 20П | W6 | | 14 | 14 | | | | | | | | | | |
| | 127 | VK | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | | | | | | |
| | 287 | PY1 | | | | 14 | 21 | 28 | 28 | 21 | 14 | | | | |
| | 302 | G | | | | 14 | 21 | 28 | 21 | 14 | | | | | |
| | 343П | W2 | | | | | | | 14 | 14 | | | | | |
| UA0 (с центром в Иркутске) | 36A | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 143 | VK | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | | | | | 14 | 21 |
| | 245 | ZS1 | | | 14 | 21 | 21 | 28 | 21 | 14 | | | | | |
| | 307 | PY1 | | | | | 14 | 28 | 21 | 14 | | | | | |
| | 359П | W2 | 14 | 21 | 14 | | | | | | | | | | |
| UA0 (с центром в Хабаровске) | 23П | W2 | | | | | | | | | | | | 14 | 14 |
| | 56 | W6 | 28 | 28 | 14 | 14 | | | | | | | 14 | 21 | 28 |
| | 167 | VK | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | 14 | | | | 21 | 21 |
| | 333A | G | | | | | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 357П | PY1 | | | | | | 14 | | | | | | | |

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

# СУДЬБА ТАЛАНТА



Владимир Иванович Бекаури — советский изобретатель, бывший руководитель Особого технического бюро по военным изобретениям (Остехбюро). Замечательный конструктор, на счету которого немало крупных разработок, взятых на вооружение в армии и на флоте. В 1937 г. разделил судьбу многих талантливых современников. В 1956 г. посмертно реабилитирован.

Впервые эту фамилию, как мне показалось итальянскую и потому удивившую, я услышал от генерала Артемьева. Мы ехали в камуфлированной, по закону военного времени, «эмке» на первый Белорусский фронт, и Иван Николаевич вспоминал, как когда-то был минером. Сначала в Петроградском укрепрайоне, потом в Особом техническом бюро по военным изобретениям (Остехбюро) у Бекаури...

Разговор тогда прервался. А после войны мне самому пришлось работать бок о бок с бывшими сотрудниками уже давно не существующего Остехбюро — Н. Л. Поповым, членом коллегии, начальником технического управления Минрадиопрома, Б. И. Преображенским и А. Г. Лабуром, руководителями проектно-конструкторского бюро, членом-корреспондентом Академии наук СССР М. С. Рязанским — соратником С. П. Королева, инженерами Л. А. Райкиным, А. Г. Дудкиным и многими другими.

Это были высоко эрудированные специалисты, хорошие организаторы. Каждый из них, с гордостью произнося слово «Остехбюро», в подробности почему-то не вдавался, а от ответов на вопросы старался уклониться.

Плотная завеса непроницаемого тумана покрывала деятельность этого специального бюро в двадцатые и особенно в тридцатые годы. Лишь теперь по крупицам, как мозаику, удается собрать истину об Остехбюро, о его сотрудниках.

...Владимир Иванович Бекаури родом из Грузии. Окончив железнодорожное училище, стал техником-строителем железных дорог. В 1905 г. преследовался за участие в революционном движении рабочих Хашурского паровозного депо. Тогда грузинские революционеры использовали все возможные средства для борьбы с царскими карателями. На Ладо Бекаури, человека с техническим образованием, ревком возложил создание тайной мастерской по изготовлению бомб. Ладо принял смелое и одновременно рискованное решение: развернуть мастерскую в подвале дома, где жил железнодорожник Леван Хароти и квартировал он сам.

Кто знает, может быть, именно в том, 1905 г., он и родился как изобретатель, сооружая пушку из трубы для слива керосина из цистерн? Восставшие железнодорожники, обороняясь, выстрелили из нее по казакам. Начался розыск. Долгое время Бекаури пришлось скрываться сначала в Грузии, потом в Сибири. В 1907 г. он перебрался в Петербург.

Жил на случайные заработки от изготовления чертежей, различных поделок, но все больше и больше тяготел к техническим головоломкам. Не обошел своим вниманием детские заводные игрушки. Потом появился на свет прибор электрической сигнализации, аппарат для фиксации меток времени на движущейся бумажной ленте, прибор регистрации и учета простоя железнодорожных вагонов.

Теперь рассказ об этом кажется наивным — техника наших дней решает сейчас проблемы, перед которыми изобретения того времени кажутся пустяками. Но вспомним слова Ленина: то было время лапотной России.

В годы, предшествующие Октябрьской революции, у Бекаури еще не было ощутимого арсенала официально принятых изобретений, хотя к тому времени в России, Англии, Франции, Италии и Японии уже была запатентована созданная им надежная система защиты от проникновения в сейфы и закрытые помещения непрошенных гостей...

В полной мере расцвет таланта изобретателя приходится на годы становления молодой Страны Советов.

Шел 1920 год. В то голодное время, когда каждое зерно, каждое полено дров имели особую цену, а каждый новый день требовал титанических усилий, чтобы сохранить жизнь страны, исстрадавшегося народа, Владимир Ильич Ленин с особой заботой относился к ученым, изобретателям. Руководитель Научно-технического отдела ВСНХ Н. П. Горбунов имел личное поручение Ленина вести работу с изобретателями и обо всех изобретениях, имевших государственное значение, докладывал ему непосредственно.

Знакомство Ленина с работами Бекаури началось с мины заграждения, за создание которой автору было выплачено самое крупное по тому времени вознаграждение. Это было, говоря словами Ленина, архиважное изобретение, поскольку речь шла об обороне Советского государства, находящегося в кольце капиталистического окружения.

Николай Петрович Горбунов, будучи сам талантливым инженером, ставший впоследствии действительным членом Академии наук СССР, испытал глубокое удовлетворение от встречи Ленина с изобретателем. Он видел, с каким вниманием и интересом знакомился Владимир Ильич с двумя изобретениями, которые демонстрировал их автор — управление на расстоянии с помощью звуковых сигналов и несгораемый шкаф с остроумнейшей конструкцией защиты от взломов.

«Простота и изящество исполнения,— скажет позже Николай Петрович,— очаровали нас». И с убежденностью добавит: «Совершенно очевидно, что перед нами — перед Лениным и присутствовавшими — находился крупный изобретатель и исключительно талантливый конструктор». Потом и Надежда Константиновна Крупская припомнит, как во время одного разговора Ильич, коснувшись некоего изобретения, сказал, что «новые изобретения в области науки и техники сделают оборону нашей страны такой мощной, что всякое нападение на нее станет невозможным».

Бекаури был не только талантливым изобретателем, у которого непрерывно рождались новые замыслы. Ленин открыл в этом человеке те качества,

о которых и сам Бекаури не подозревал.

По предложению Владимира Ильича комиссия Научно-технического отдела ВСНХ на своем заседании в декабре 1920 г. рассмотрела вопрос об организации экспериментальной мастерской по реализации изобретений Бекаури. Высоко их оценив, признав крайне важными и нужными советскому государству, комиссия приняла решение: выделить создаваемую мастерскую в ударную группу по части оплаты труда, снабжения продовольствием и материалами, предоставив тем самым коллективу преимущественные условия для успешной творческой работы.

Владимир Ильич следил за деятельностью изобретателя с неослабным вниманием. Совет Труда и Обороны в 1921 г. дважды рассматривал вопрос об изобретениях Бекаури и принял решение выделить ему крупную сумму в инвалюте (150 тысяч швейцарских франков) на закупку различных материалов и измерительных средств.

Сама жизнь подсказывала одаренному изобретателю дорогу к вершинам творчества. Радио в те годы применялось еще слабо. Использовалось только для связи. Не хватало радиоламп, сопротивлений, конденсаторов, не было тех дискретных элементов, без которых не мыслим ни один прибор. А в проекте, разработанном В. И. Бекаури, уже существовали управляемые по радио военные катера. Он шел своим путем, опережая время.

18 июля 1921 г. вопрос о военно-морском изобретении был заслушан на заседании Совета Труда и Обороны под председательством Ленина. СТО принял решение: выполнение работ по реализации изобретения возложить на В. И. Бекаури, поручив ему немедленно разработать и представить смету расходов.

Мандатом, выданным за подписью В. И. Ленина изобретателю, предусматривалось выделение водного бассейна для проведения испытаний, учреждениям и должностным лицам предлагалось оказывать Бекаури всемерное содействие. Бекаури был выписан постоянный пропуск в Кремль. В помощь ему была выделена группа специалистов. Так родилось Остехбюро. Вскоре в его коллектив влились крупные ученые-электротехники М. А. Шателен и В. Ф. Миткевич.

Профессор Владимир Федорович Миткевич, впоследствии академик, стал заместителем Бекаури по научной работе. В результате этого творческого тандема создается грозное оружие — радиотелефугасы «БЕМИ» (Бекаури — Миткевич), взятые на вооружение армией, где они долго и верно служили.

В те годы шла большая перестройка Красной Армии. Требовались новые, современные виды вооружения, и на Остехбюро возлагались большие надежды не только высшим командованием армии, но и правительством. За его работой внимательно следили Ф. Э. Дзержинский и Г. К. Орджоникидзе. Чаще других интересовался ходом работ М. Н. Тухачевский, выдающийся полководец и военный теоретик. М. Н. Тухачевский считал Остехбюро той самой организацией, которая отвечала его планам технического перевооружения Красной Армии.

Остехбюро стало главным центром создания важнейших видов вооружения. Его ежегодные планы утверждались правительственной комиссией во главе с Н. П. Горбуновым и его заместителем И. С. Уншлихтом — заместителем председателя Реввоенсовета СССР.

Молодое конструкторское бюро набирало высоту. Отрабатывались новые образцы разнообразных торпед, мин: с управлением на расстоянии, подвижные, мины на сжиженном газе, торпеда с двигателем внутреннего сгорания, долговременные плавающие мины.

В ноябре 1926 г. экспедиция подводных работ особого назначения (более известная под названием ЭПРОН) искала затонувшую подводную лодку. Вооруженный металлоискателем, созданным в Остехбюро, водолаз с первого же погружения встал на корпус лодки. В течение последующих двух недель прибор обнаружил другие затонувшие корабли, в том числе и несколько подводных лодок.

Бекаури не хватало времени, людей, производственных площадей, оборудования, измерительных средств. Начав свои работы с коллективом в 74 человека, он создал мощное научно-производственное учреждение. Необычный размах потребовал организации опытного производства, филиалов в Москве и Севастополе, ряде испытательных полигонов.

Реввоенсовет и Наркомвоенмор непрерывно настаивали на скорейшем внедрении новых разработок в армии и на флоте.

Первый супергетеродин для магистральных связей был запущен в производство на заводе им. Козицкого в 1933 г., а отдел волнового управления Остехбюро в составе А. И. Деркача, Я. И. Эфрусси, Т. М. Михайлова, И. П. Касаткина и других еще в конце двадцатых годов создает супергетеродин для Военно-Морского Флота на диапазон волн 200 — 25000 метров с чувствительностью в несколько десятых долей микровольта. «Дозор» — так назвали свое детище разработчики — успешно воевал всю Великую Отечественную войну, а потом «ушел в отставку» и еще долго трудился в астрономической службе времени.

Разработка радиотелемеханических линий, в том числе схемы «ШОУ» (широкая полоса — ограничение — узкая полоса), использование в интересах обороны явлений магнетизма, вибрации, блуждающих токов в земле, множество других разработок — таков дальнейший путь Остехбюро, его дочерних предприятий.

Имя Бекаури стало в один ряд с именами таких известных творцов техники, как В. А. Дегтярев, А. С. Яковлев, В. Г. Грабин.

Все, кто знал Бекаури, поражались его работоспособности. Он торопился жить, торопился отдать людям все свои знания, воплотить в дела свои мысли, идеи.

В 1932 г. за самоотверженную деятельность по укреплению обороноспособности СССР В. И. Бекаури награждается орденом Красной Звезды, в 1933 г. за ценные изобретения в области технического оснащения РККА — орденом Ленина, в 1936 г. за успешное выполнение крупных изобретений по вооружению РККА — орденом Трудового Красного Знамени.

О Бекаури ходили легенды. Он обладал острыми подчас колючими чертами характера. Но рассказывали и о его доброте, отзывчивости, уважении к людям. Он писал стихи и отлично рисовал, но об этом знали только близкие друзья...

Мы сидим с Ниной Владимировной Бекаури в скромной ленинградской квартире. Ученый-биолог, автор многих научных трудов, доктор медицинских наук, унаследовавшая от отца многие замечательные качества, она в мельчайших подробностях помнит трагические дни тридцать седьмого года...

Восьмого сентября отец вернулся из Москвы, сказал, что на следующий день должен быть по указанию Ворошилова в Севастополе и уехал вскоре по своим делам в Управление внутренних дел города. Начали беспокоиться после того, как ни по одному телефону найти его не смогли.

Ночью раздался звонок в дверь, просили принять «телеграмму»... Обыск был тщательным, простукивали все стены и когда в одном месте стена гулко отозвалась пустотой, обыскивающий громко крикнул:

— Есть!

Но взорам присутствующих открылась лишь ниша со старой изношенной обувью. Это глава семьи во время ремонта квартиры, долго не раздумывая, заклеил нишу обоями.

...Только через 18 долгих лет вера Нины Владимировны в абсолютную честность отца получила официальное подтверждение. В нем говорилось: «Сообщаю, что в имеющихся в Военной коллегии Верховного Суда СССР материалах содержатся данные о том, что осужденный 8 февраля 1938 года Бекаури Владимир Иванович за шпионскую деятельность в пользу Германии определением Военной коллегии Верховного Суда СССР от 9 июня 1956 года реабилитирован (приговор Военной коллегии Верховного Суда СССР по вновь открывшимся обстоятельствам отменен и дело о нем за отсутствием состава преступления прекращено)»...

В. И. Бекаури разделил судьбу многих своих талантливых современников. И сегодня, узнавая их имена, возвращенные из небытия, с горечью осознаешь, какого громадного творческого потенциала лишилась наша страна накануне Великой Отечественной войны. Эти трагические уроки прошлого должно твердо знать нынешнее поколение...

**К. ПОКРОВСКИЙ**




# УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ КВ ТРАНСИВЕРА

Описываемое устройство позволяет линейно усиливать мощность в диапазоне частот от 1,83 до 29,7 МГц. Его входное и выходное сопротивления — около 50 Ом. Максимальный уровень входного сигнала — 150 мВ (эффективное значение). При его испытании двухчастотным методом мощность на частоте 14,1 МГц в пике огибающей на нагрузке сопротивлением 50 Ом достигала 75 Вт, а уровень взаимной модуляции не превышал 30 дБ. При этом оконечный каскад потреблял от источника напряжения 27 В ток 5 А. КПД оконечного каскада при работе телеграфом и мощности в нагрузке 40 Вт равен 40 %.

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1.

Радиочастотный сигнал с трансивера или передатчика через конденсатор С1 и открытый диод VD2 поступает на базу транзистора VT2, на котором выполнен входной усилительный каскад. Отрицательная частотно-зависимая обратная связь в эмиттерной цепи влияет на коэффициент усиления на частоте 22...24 МГц. В цепь коллектора транзистора включен широкополосный трансформатор Т1. На резисторах R7—R9 собран входной аттенюатор.

На транзисторе VT3 выполнен предоконечный каскад, работающий в режиме класса АВ. Напряжение смещения задается диодом VD3. Ток покоя устанавливают подстроечным резистором R16. Для термостабилизации режима работы каскада диод VD3 имеет тепловой контакт с транзистором VT3. С повышением температуры уменьшаются прямое сопротивление диода и напряжение на нем. При этом уменьшается ток покоя транзистора VT3. Резисторы R19, R20 образуют цепь отрицательной обратной связи, повышающую линейность АЧХ и устойчивость работы каскада. При необходимости АЧХ можно скорректировать элементами С9, R18.

Оконечный каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах VT4, VT5. Трансформаторы Т2 и Т4 согласуют сопротивления соответственно входа и выхода усилителя. Питание на коллекторы обоих транзисторов подано через обмотки II, III трансформатора Т3. Корректирующие цепи C14C15R24R25R26 и C16C17R27R28R29 уменьшают коэффициент усиления в области низких частот, а C12R23 и С20 совместно с обмоткой I трансформатора Т3 поднимают АЧХ вблизи верхней границы рабочего диапазона частот.

Для стабилизации тока покоя транзисторов оконечного каскада используется параметрический стабилизатор на диоде VD4 и коллекторном переходе транзистора VT7, работающий на прямой ветви вольт-амперной характеристики. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT6 усиливает выходной ток стабилизатора. Транзистор VT7, укрепленный на теплоотводе между транзисторами VT4, VT5, выполняет функции датчика температуры. В нормальных условиях на элементах VD4 и VT7 суммарно падает напряжение примерно до 1,3 В. По мере разогрева теплоотвода напряжение смещения оконечных транзисторов уменьшается, что препятствует росту тока покоя транзисторов VT4 и VT5.

Коллекторный ток оконечных транзисторов можно контролировать по падению напряжения на резисторе R33. Для этого между точками 6 и 7 необходимо включить микроамперметр (это может быть и прибор, применяющийся в S-метре трансивера) с током полного отклонения стрелки 100 мкА.

Каскад на транзисторе VT1 выполняет функции электронного ключа, управляющего входным аттенюатором. Если точка 3 не соединена с общим проводом, то открыт диод VD2 и через него и резисторы R1, R4, R8, R9 протекает ток. При этом транзистор VT1 находится в режиме насыщения. Диод VD1 закрыт, и аттенюатор оказывается отключенным. Если точку 3 соединить с общим проводом, то транзистор закроется. Напряжение на его коллекторе возрастет до 6 В. Диод VD1 при этом откроется и подключит входной аттенюатор, а VD2 закроется. В этом режиме выходная мощность усилителя — около 5 Вт.

Описанный способ снижения мощности не влияет на режим каскадов и гарантирует высокую линейность АЧХ при работе QRP. Кстати, его можно использовать и для аварийного уменьшения мощности при возрастании КСВ в фидере антенны. Для этого на выходе передающего тракта необходимо установить датчик отраженной волны с пороговым устройством, выход которого подключают к точке 3.

Предоконечный и оконечный каскады усилителя питают от источника, обеспечивающего ток не менее 5 А при напряжении 27 В. Для питания входного усилителя и цепей смещения нужен источник напряжения 12 В с выходным током не менее 120 мА.

Для фильтрации гармоник на выходе усилителя применяют ФНЧ (рис. 2). Коммутировать звенья фильтра при переходе с одного диапазона на другой можно как галетным переключателем, так и реле (например, РПА12, РПС2/7, РЭС47).

Усилитель собран на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Внешний вид ее показан на рис. 3, а чертеж — на рис. 4. В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ-0,25, МЛТ-0,5 (R30, R31). Резистор R33 изготавливают из подходящего отрезка нихромовой проволоки от спирали электроплитки. Подстроечные резисторы R16, R21, R34 — СП3-19А. Подойдут также СП3-27А, СП3-38А. Конденсаторы С13, С21, С24 — К50-6, К50-16, остальные — К10-7В или КМ.

Диоды КД409А заменимы на КД407А или, в крайнем случае, на КД522Б. Транзистор VT1 — КТ315 с любым буквенным индексом, VT2 — КТ610А или КТ606А. В предоконечном каскаде можно использовать КТ922Б, в оконечном — КТ931А, КТ956А и другие с выходной мощностью не менее 70 Вт.

Трансформатор Т1 выполнен на кольце (типоразмер К12×6×4,5) из феррита 1000НН. Обмотки содержат по 10 витков, их наматывают одновременно двумя свитыми между собой проводниками ПЭВ-2 0,31. Шаг скрутки — 10 мм. Такие же кольца используют в трансформаторах Т2 и Т4 (рис. 5). В Т4 по пять колец 3 надеты на две латунные трубки 2 длиной 27 мм с наружным диаметром 6 и внутренним 4 мм. Трубки с кольцами вставлены в отверстия щек 1, 4 из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5... 2 мм. Концы трубок развальцованы и пропаяны. На одной из щек фольга электрически соединяет концы трубок, а на другой она образует две площадки. Таким образом трубки вместе с токопроводящей дорожкой на щеке образуют объемный виток, который подключают к коллекторам транзисторов VT4 и VT5. Выходная обмотка содержит два витка гибкого изолированного провода 5 сечением 0,75 мм$^2$, протянутого внутри трубок.

Аналогично устроен и трансформатор Т2, только в нем на каждой трубке (их длина 18 мм) размещено по три кольца. К базовым цепям транзисторов VT4, VT5 подключены

Рис. 1

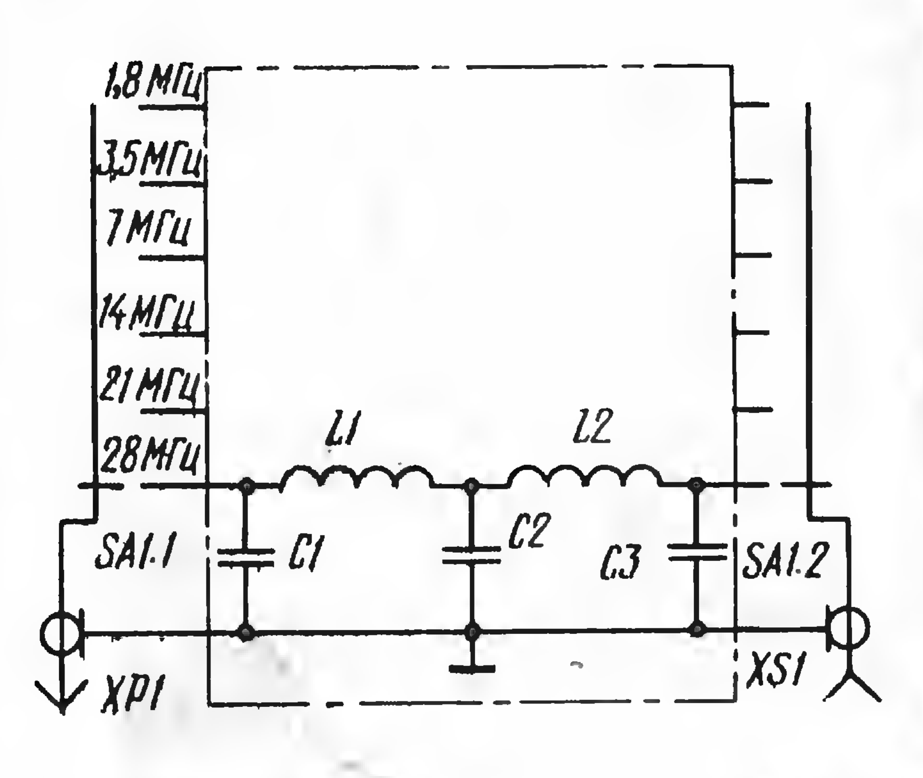



Рис. 2

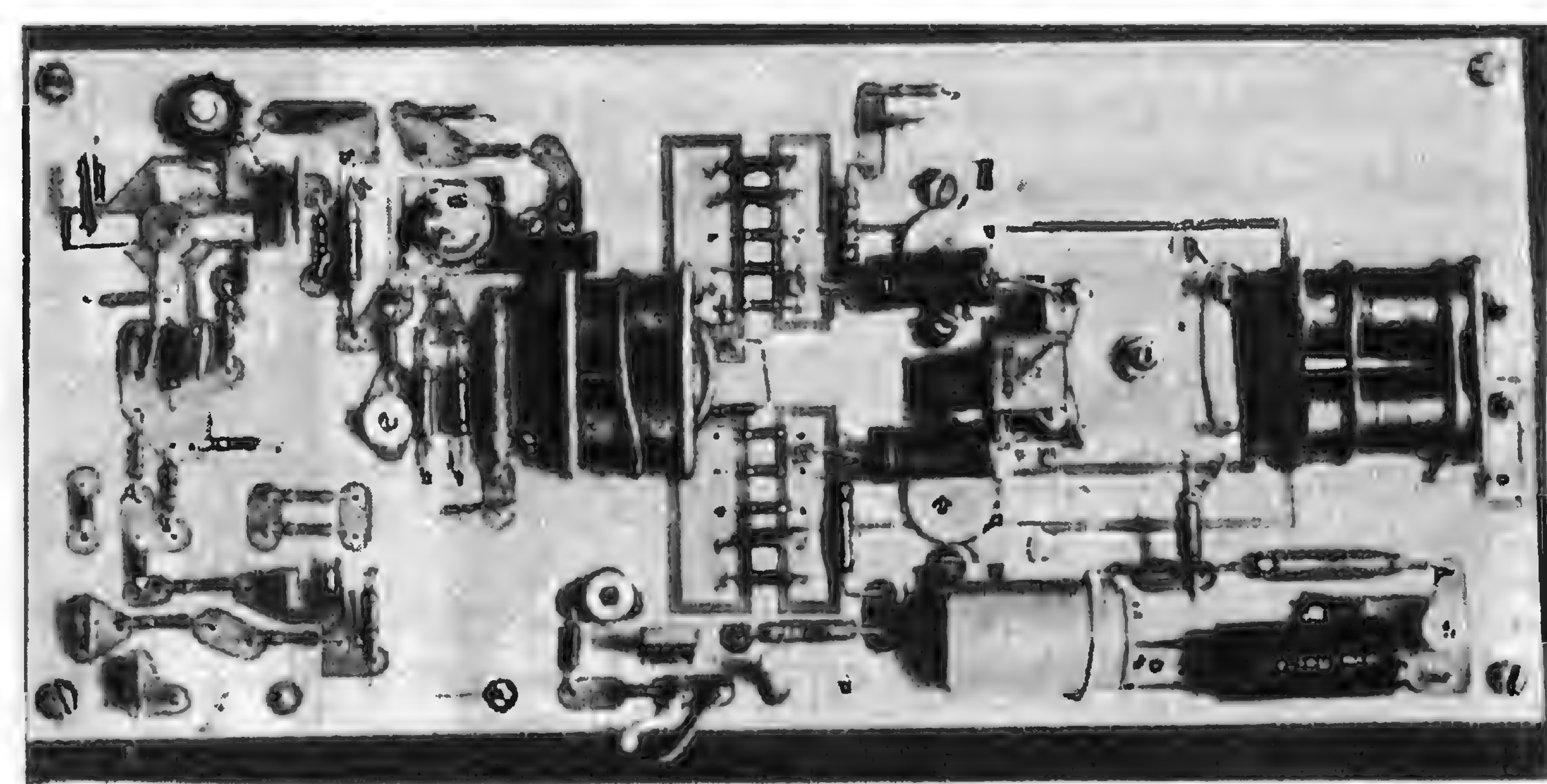


Рис. 3

концы трубок, а к конденсатору С11 и общему проводу — концы обмотки, содержащей два витка изолированного провода сечением 0,35 мм$^2$.

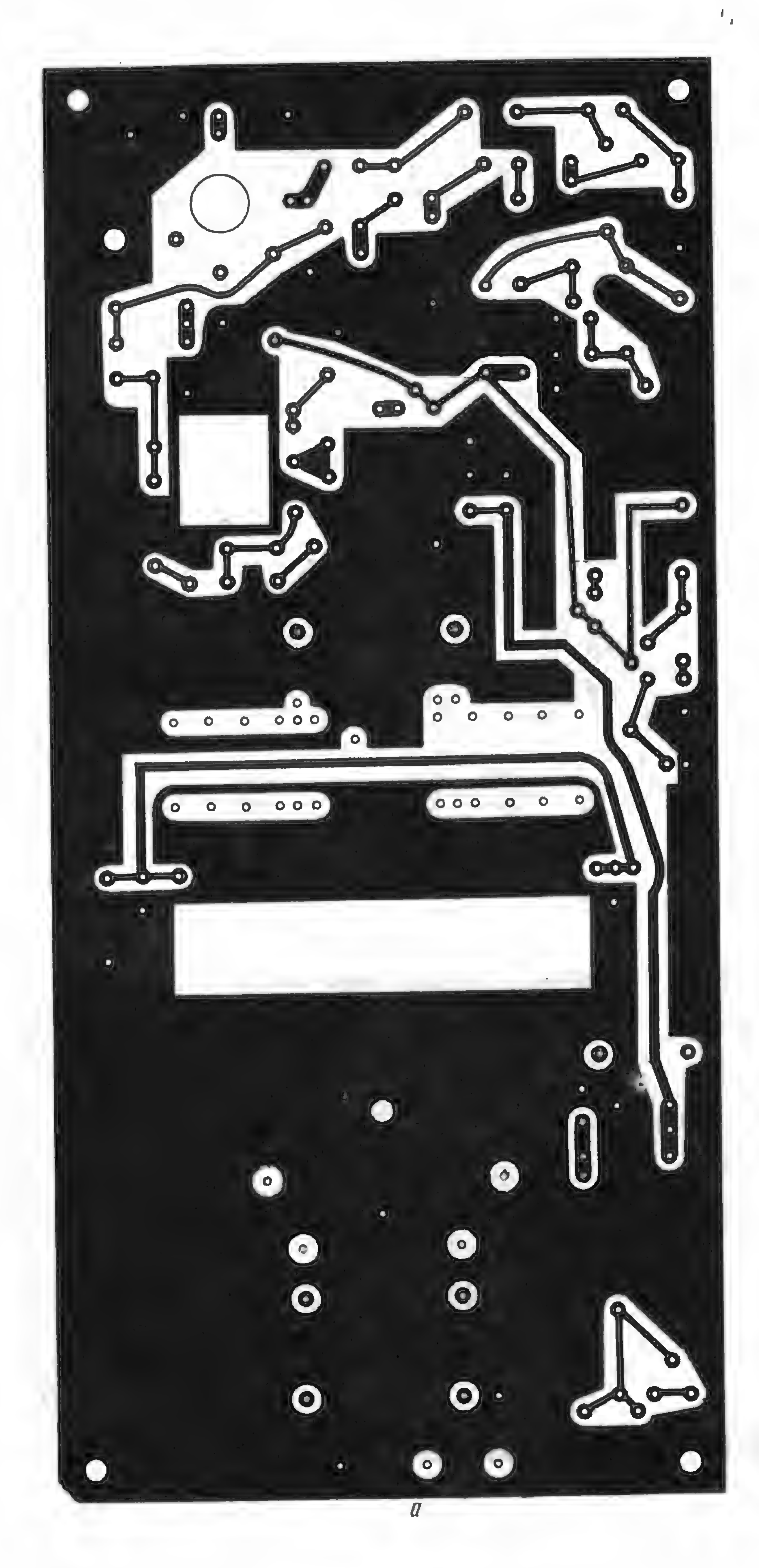
Трансформатор Т3 изготовлен на кольцевом (типоразмер К20×10×6) магнитопроводе из феррита 1000НН. 10 витков двух свитых между собой проводников ПЭВ-2 0,8 (шаг скрутки 10 мм) образуют обмотки II и III. Обмотка I представляет виток из монтажного провода сечением 0,12 мм$^2$, продетого через отверстие в магнитопроводе.

Транзисторы VT3—VT5, VT7 размещены на теплоотводах. Диод VD3, установленный вблизи транзистора VT3, для лучшего теплового контакта смазан небольшим количеством теплопроводящей пасты КПТ-8.

Данные элементов ФНЧ приведены в таблице. Его катушки на диапазоны 14, 21 и 28 МГц намотаны виток к витку проводом ПЭВ-2 диаметром 1 мм, на остальные — 1,2 мм.

Налаживание усилителя начинают с проверки режимов транзисторов. Подстроечным резистором R16 устанавливают ток покоя транзистора VT3 равным 40 мА. Резистором R21 добиваются, чтобы ток покоя оконечного усилителя был 100 мА. Затем точку 3 печатной платы соединяют с общим проводом. К входу усилителя подключают генератор, а к выходу — ФНЧ с нагрузкой сопротивлением 50 Ом. Подав сигнал часто-

| Диапазон, МГц | Частота среза фильтра, МГц | Катушки L1, L2 | | | Емкость конденсаторов, пФ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Индуктивность, мкГн | Число витков | Внутренний диаметр, мм | C1, C3 | C2 |
| 1,8 | 2,5 | 4 | 20 | 18 | 1500 | 3000 |
| 3,5 | 5 | 2,1 | 14 | 16 | 820 | 1800 |
| 7 | 9,5 | 1,05 | 12 | 12 | 430 | 820+51 |
| 14 | 20 | 0,55 | 10 | 8 | 220 | 430 |
| 21 | 27 | 0,37 | 8 | 8 | 150 | 300 |
| 28 | 33 | 0,27 | 7 | 8 | 110 | 220 |


а

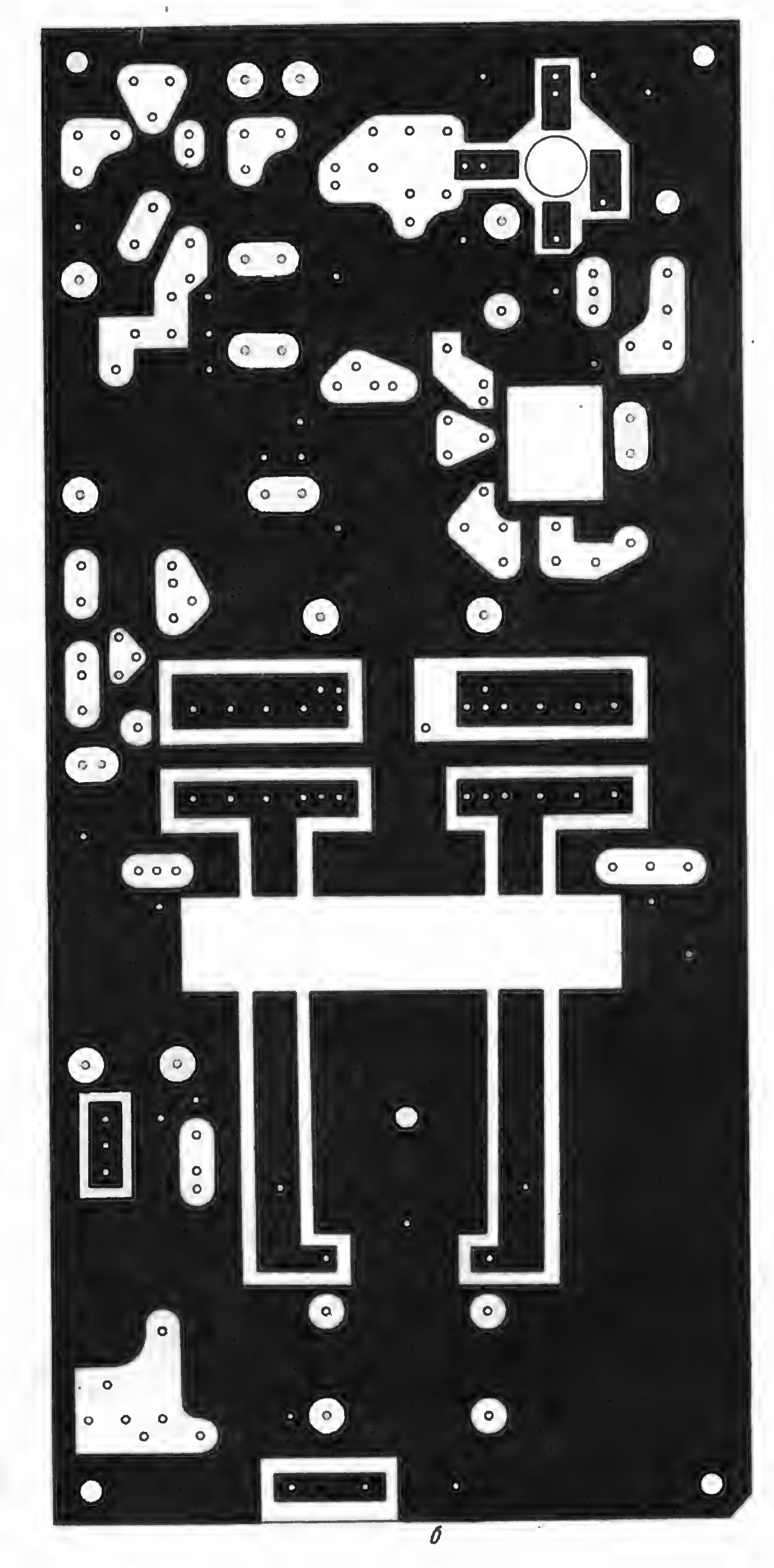

б

Рис. 4

той 29 МГц уровнем 50 мВ, контролируют напряжение на нагрузке. После этого меняют местами концы обмотки I трансформатора Т3 и повторяют предыдущую операцию. В дальнейшем используют включение, при котором уровень выходного сигнала больше. Далее подбирают конденсатор С20, добиваясь максимума выходного напряжения.

Затем нужно проверить мощность в остальных любительских диапазонах. Если ни в одном из них усилитель не самовозбуждается, снимают перемычку между точкой 3 и общим проводом и вновь контролируют мощность в каждом диапазоне.

При окончательной проверке усилителя на вход с генератора подают амплитудно-модулированный сигнал и контролируют на нагрузке осциллографом форму огибающей. Она не должна иметь видимых искажений при всех уровнях мощности. Используя двухчастотный генератор [1], ступенчатый аттенюатор [2], анализатор спектра [3, 4], можно измерить уровень продуктов взаимной модуляции и относительное значение внеполосных составляющих. Если речь идет об усилителе мощности с возбуждением от генератора, то это будут только гармоники основной частоты. В случае испы-

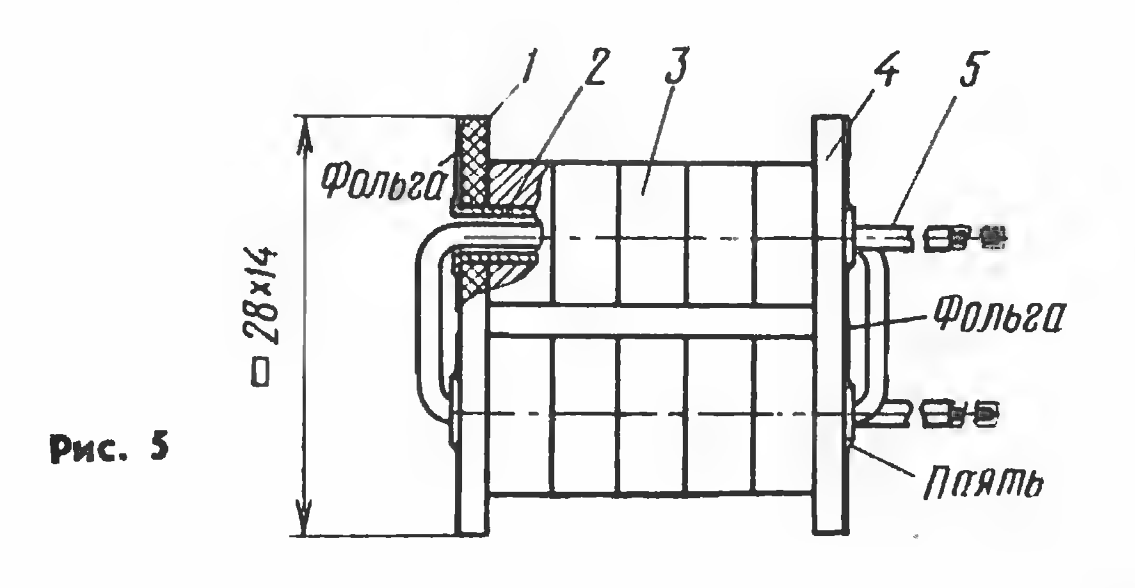



Рис. 5

тания готового трансивера в спектре, кроме гармоник, будут присутствовать сигналы гетеродинов и их гармоники, а также множество составляющих, возникших при преобразовании сигналов. В любом случае они не должны превышать —40 дБ.

**В. СКРЫПНИК** (UY5DJ)

*г. Харьков*

ЛИТЕРАТУРА


1. **Скрыпник В.** Двухчастотный генератор.— Радио, 1985, № 8, с. 22—23.
2. **Скрыпник В.** Ступенчатый аттенюатор.— Радио, 1984, № 5, с. 21.
3. **Степанов Б., Шульгин Г.** Анализатор спектра передатчика.— Радио, 1983, № 9, с. 17—21.
4. **Скрыпник В.** Анализатор спектра.— Радио, 1986, № 7, с. 41—43.


СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

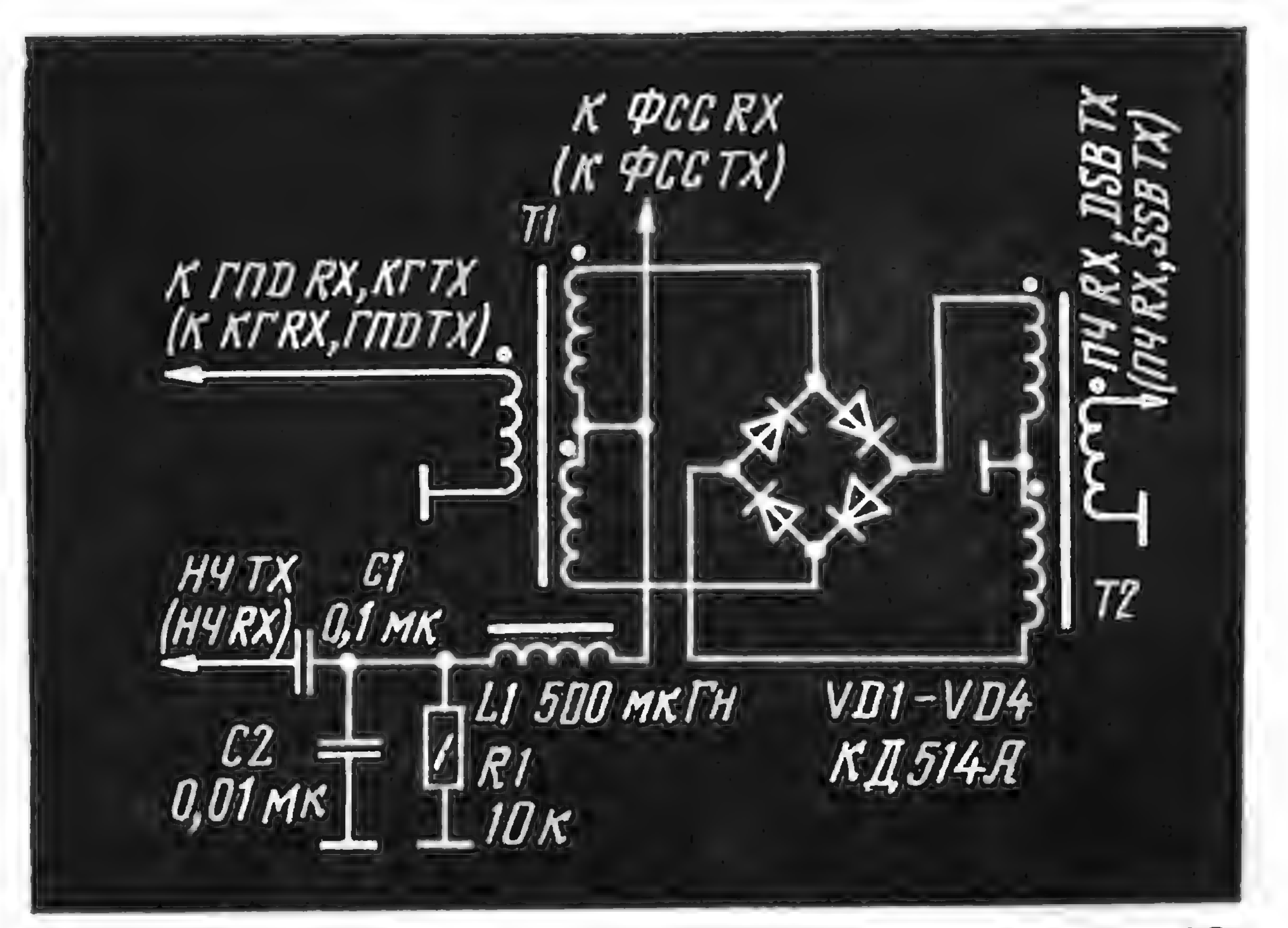
# УЛУЧШЕНИЕ СМЕСИТЕЛЕЙ в «Радио-76» и «Радио-76М2»

Благодаря своей простоте и высоким электрическим параметрам кольцевые смесители вполне оправданно применены в трактах таких популярных трансиверов, как «Радио-76» [1], «Радио-76М2» [2]. Однако способ включения первого смесителя по ряду причин, главная из которых — разбалансировка смесителя при приеме или при передаче,— нельзя признать удачным.

В режиме передачи напряжение НЧ поступает на смеситель через дроссель L2 (обозначения даны в соответствии со схемой «Радио-76М2» из [2]), который обладает некоторой емкостью, что разбалансирует смеситель. Включение дросселя L1 не всегда позволяет это устранить, так как собственная емкость дросселей может отличаться от экземпляра к экземпляру. Кроме того, несимметричное включение дросселей со стороны выводов, соединенных по ВЧ с общим проводом, создает условия для разбалансировки смесителя током утечки конденсатора С6, что часто, к сожалению, случается на практике.

Полное входное сопротивление кольцевых смесителей близко к значению, находящемуся в интервале 50...75 Ом, поэтому целесообразно подключать гетеродинный вход смесителя непосредственно к соединительному кабелю. Резистор R1 несколько рассогласует линию передачи гетеродин — смеситель. Этот резистор целесообразно включать как согласующий элемент между кабелем и гетеродином, если последний каскад гетеродина является эмиттерным повторителем и его выходное сопротивление очень мало (единицы ом).

Подстроечный резистор R2 увеличивает входное и выходное сопротивления преобразователя и рассогласует его с нагрузками. В режиме передачи смеситель оказывается неправильно нагруженным со стороны полосового фильтра, работающего на прием, так как на частоте ПЧ он имеет полное входное сопротивление, явно отличающееся от 50...75 Ом.



Указанные причины ухудшают чувствительность и динамический диапазон, увеличивают коэффициент шума преобразователя, что играет отрицательную роль при приеме.

Вариант включения кольцевого смесителя, показанный на рисунке, перечисленных недостатков не имеет.

В режиме приема сигнал с полосовых фильтров преселектора поступает на среднюю точку трансформатора T1. Туда же через развязывающий дроссель L1 приходит сигнал НЧ при работе трансивера на передачу. Такое включение не нарушает баланса диодного моста. Емкости фильтров преселектора малы и не вносят частотных искажений в НЧ сигнал, поступающий с микрофонного усилителя. Средняя точка трансформатора T1 связана по постоянному току с общим проводом, поэтому отпадает надобность в конденсаторах C1, C2 (см. рис. 1 в [2]). На частоте ПЧ, при передаче, рассогласование со стороны преселектора не влияет на значение входного и выходного сопротивления смесителя, так как вход со средней точки трансформатора T1 симметричен относительно плеч диодного моста.

Полная симметричность плеч диодного моста смесителя позволила отказаться от балансировочного резистора при сохранении высокого подавления несущей в режиме передачи.

По рассматриваемой схеме был модернизирован трансивер на диапазоны 1,8, 3,5, 7 МГц, выполненный по структурной схеме «Радио-76М2». После переделки динамический диапазон по интермодуляции возрос с 66 до 82 дБ. Потери в смесителе уменьшились с 9 до 6,2 дБ. Частота опорного гетеродина при формировании DSB сигнала была подавлена на 38 дБ, при этом диоды не подбирались.

Второму смесителю трансивера «Радио-76М2» присущи те же недостатки, что и первому. Использование аналогичного смесителя в трехдиапазонном трансивере не позволило применить широкополосный усилитель мощности, так как при передаче подавление напряжения ГПД в смесителе и двухконтурном полосовом фильтре оказалось недостаточным. Поэтому второй смеситель трансивера был выполнен по схеме, идентичной показанной на рисунке. Узлы, к которым его подключают, указаны в скобках. Это позволило улучшить подавление частоты ГПД на выходе тракта и применить в качестве усилителя мощности трансивера широкополосный усилитель.

Трансформаторы в обоих смесителях изготовлены в соответствии с рекомендациями, приведенными в [2].

**В. МЕНЬШОВ,**
**А. БУЛАТОВ (RA3ACB)**

*г. Москва*

# ПРАЗДНИК ЖУРНАЛОВ НА ВДНХ

С 10 по 18 сентября с. г. на ВДНХ СССР проходил Всесоюзный праздник журналов. Тысячи посетителей главной выставки страны — москвичи и гости столицы — получили возможность ближе познакомиться с работой многих центральных и ведомственных периодических изданий — партийных, общественно-политических, научно-популярных, производственных и спортивных; встретиться с коллективами редакций, членами редколлегий и авторским активом; принять участие в дискуссиях и устных выпусках журналов; посетить тематические выставки, организованные редакциями.

Участвовали в рамках этого всесоюзного праздника и журналы нашего оборонного Общества — «Радио», «За рулем», «Крылья Родины» и «Военные знания».

Среди многих тем и направлений, которые регулярно освещает на своих страницах журнал «Радио», большое место отводится любительскому радиоконструированию и радиоспорту, в частности спортивной радиопеленгации. У этого популярного вида радиоспорта, больше известного как «охота на лис», немало поклонников. В этом еще раз можно было убедиться 11 сентября, когда на Октябрьской площади ВДНХ многочисленные зрители с интересом наблюдали за показательными соревнованиями «лисоловов», которые, по просьбе редакции, организовали члены Московского городского спортивно-технического радиоклуба ДОСААФ.

А 13 сентября в павильоне «Здоровье» состоялся устный выпуск журнала «Радио», который вел главный редактор А. В. Гороховский. Собравшиеся в конференц-зале встретились с работниками редакции, членами редколлегии, авторами журнала и героями его публикаций. Доктор технических наук, лауреат Ленинской премии профессор Я. Федотов познакомил участников устного выпуска с удивительными возможностями микроэлектроники; о роли радиосвязи в советско-канадской трансарктической экспедиции во главе с Д. Шпаро рассказали участник лыжного перехода СССР — Северный полюс — Канада В. Шишкарев и радисты базовых радиостанций П. Стрезев, В. Заушицын и Ю. Золотов.

В устном выпуске были и «звучащие страницы». Ленинградский радиолюбитель М. Крыжановский (о нем в «Радио» № 9 за этот год опубликован очерк) продемонстрировал сделанные им в свое время уникальные записи песен В. Высоцкого и А. Галича.

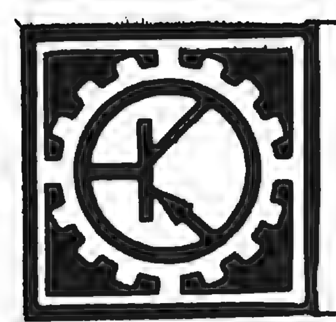
С интересом прослушали собравшиеся рассказ руководителя отдела биомедицинской радиоэлектроники Института радиотехники и электроники АН СССР доктора физико-математических наук, профессора Э. Годика о результатах научных исследований излучений человеческого организма, которые могут иметь практическое применение.

Участникам устного выпуска журнала «Радио» была предоставлена возможность приобрести дефицитные радиодетали, новинки грамзаписи фирмы «Мелодия», различную радиотехническую литературу, а также получить устную консультацию по вопросам телевизионного приема, звукотехники и магнитной записи.



**Показательные выступления московских радиоспортсменов-«лисоловов» на ВДНХ СССР.**

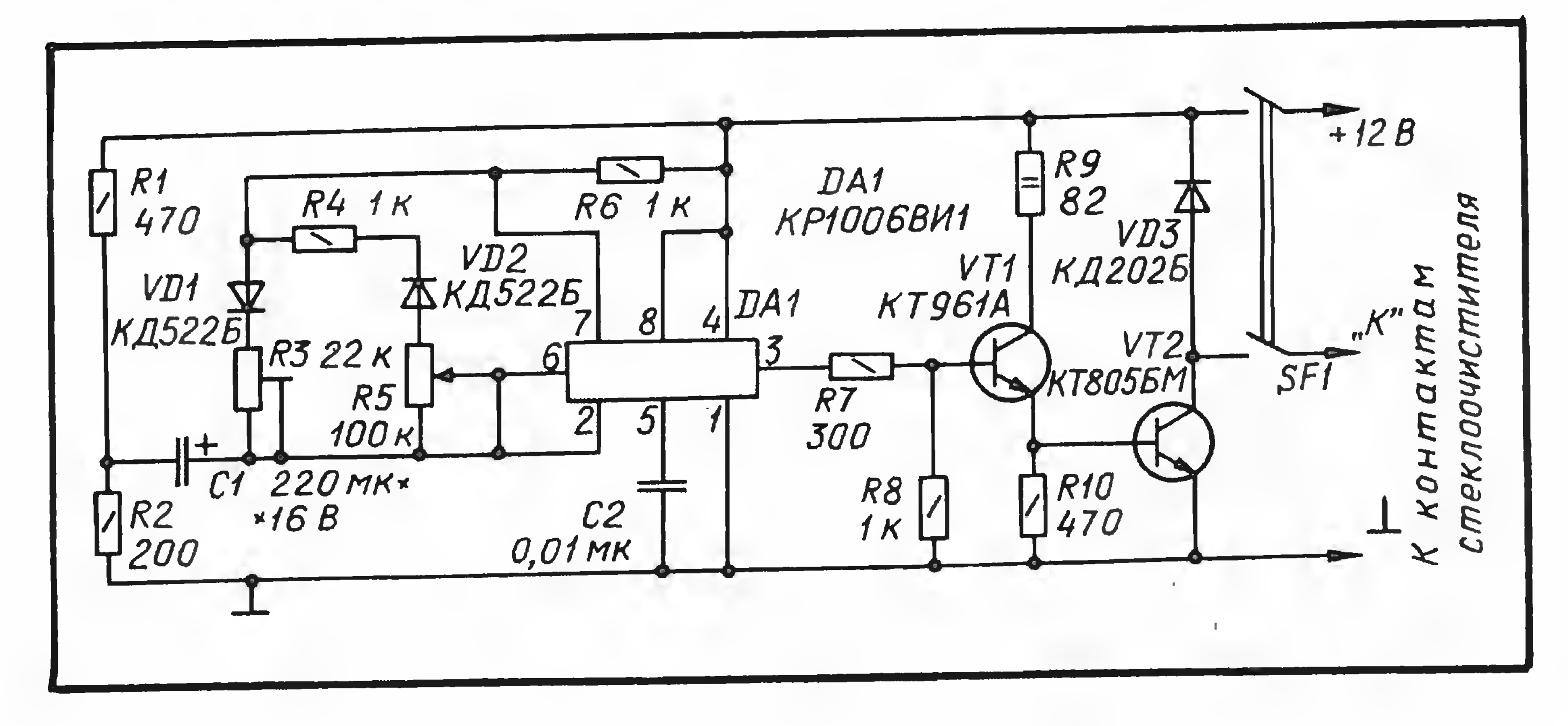
**Фото В. Семенова**



# ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

# ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ТАЙМЕР в блоке управления стеклоочистителем

В радиолюбительской литературе опубликовано немало описаний различных устройств управления стеклоочистителями [1—6]. Они обладают рядом преимуществ перед аналогичными приборами, устанавливаемыми на легковых автомобилях. Анализ схемных решений указанных устройств показывает, что их времязадающие узлы, как правило, построены на однопереходных транзисторах или их аналогах, основной недостаток которых — ненадежное закрывание при малом сопротивлении зарядного резистора [7]. Поэтому приходится шунтировать накопительные конденсаторы и принимать другие меры, что налагает определенные ограничения при разработке и повторении устройств с широкими пределами изменения временных интервалов.




Применение во времязадающем узле интегрального таймера КР1006ВИ1 в сочетании с мощным выходным транзистором позволяет полностью устранить указанные недостатки.

Описываемое ниже устройство обеспечивает непрерывную работу стеклоочистителя в течение примерно 3 с (два цикла работы щеток). Паузу между циклами можно регулировать в пределах 0,5...20 с. Стеклоочистителем управляют переменным резистором, который установлен на приборной панели автомобиля.

Времязадающий узел собран на таймере DA1 (см. схему). Он генерирует импульсный сигнал с независимой регулировкой длительности импульса (электродвигатель стеклоочистителя работает) и паузы (он выключен). Длительность паузы регулируют резистором R5, а длительность импульса (фактически число двойных взмахов щеток) устанавливают подстроечным резистором R3.

При включении блока (замыкании контактов выключателя SF1, совмещенного с переменным резистором R5) через подстроечный резистор R3 начинает заряжаться конденсатор C1. Сразу после подачи напряжения питания на выходе таймера DA1 устанавливается высокий уровень напряжения. Транзисторы VT1 и VT2 будут открыты, а на электродвигатель стеклоочистителя поступит напряжение питания. После зарядки конденсатора C1 до напряжения 2/3 $U_{пит}$ на выходе таймера DA1 напряжение уменьшится практически до нуля и транзисторы VT1, VT2 закроются. Но двигатель стеклоочистителя будет работать до возвращения щеток в исходное положение (то есть пока не разомкнутся контакты конечного выключателя в механизме).

После переключения таймера конденсатор C1 начинает разряжаться через резисторы R4, R5. Если необходимы паузы длительностью более 20 с, то устанавливают либо резистор R5, либо конденсатор C1 большего номинала.

Некоторые авторы [5] считают целесообразным увеличение длительности первого цикла работы щеток сразу после включения устройства. Для перехода на такой режим резисторы R1, R2 исключают, а левый по схеме вывод конденсатора C1 подключают к общему проводу.

В устройстве использованы резисторы МЛТ, переменный резистор R5 — СП3-12к или СП3-30к. От качества конденсатора C1 (К50-16) зависит стабильность временных характеристик цикла работы стеклоочистителя. Транзистор КТ961А можно заменить на КТ815А—КТ815Г, КТ646А; транзистор КТ805БМ — на КТ805АМ, КТ891А, КТ819Б — КТ819Г. Транзистор VT2 установлен на пластинчатом теплоотводе размерами 50×30×3 мм.

**П. ОЛЕЙНИК**

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ладейщиков Б.** Прерыватель для стеклоочистителя автомобиля.— Радио, 1977, № 7, с. 55.

2. **Коротаев Г.** Реле времени для стеклоочистителя.— В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 61.— М.: ДОСААФ, 1978, с. 72—75.

3. **Рутман Г.** Усовершенствование прерывателя стеклоочистителя.— Радио, 1981, №7—8, с. 36.

4. **Кузема А.** Усовершенствование прерывателя стеклоочистителя.— Радио, 1985, № 7, с. 45.

5. **Каширцев Л.** Устройство управления стеклоочистителем автомобиля «Запорожец».— В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 86.— М.: ДОСААФ, 1984, с. 16—22.

6. **Кузема А.** Электронные устройства для автомобиля.— В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 93.— М.: ДОСААФ, 1986, с. 66—68.

7. Мультивибратор... из одновибратора.— Радио, 1986, № 2, с. 61.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

# АССЕМБЛЕР: КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

## АРИФМЕТИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ

Микропроцессор КР580 имеет весьма ограниченный набор арифметических команд: сложения и вычитания для 8-разрядных операндов и команды сложения для 16-разрядных операндов. Операции умножения, деления и арифметические операции для чисел повышенной точности реализуются программно. Например, интерпретатор языка БЕЙСИК производит арифметические вычисления с числами, имеющими точность шесть десятичных знаков. Для достижения такой точности каждое число в формате с плавающей запятой должно занимать 4 байта. Рассмотрим наиболее простые арифметические операции для 8-разрядных данных. Будем пока считать, что содержимое 8-разрядного регистра или ячейки памяти представляет собой целое двоичное число без знака с диапазоном изменения от 0 до 255. При сложении двух чисел первое всегда должно находиться в аккумуляторе. Второе число может находиться в регистре, в этом случае команда сложения имеет мнемонику ADD, или задается непосредственно вторым байтом двухбайтовой команды — мнемоника команды ADI. Результат сложения помещается в аккумулятор, стирая его предыдущее содержимое.

Примеры команд сложения: ADD B, ADD M, ADD L, ADI 12, ADI 4EH.

Если результат сложения двух чисел больше 255, то возникает перенос из старшего разряда и устанавливается в единицу флаг микропроцессора «перенос». Содержимое флага «перенос» может участвовать в операциях сложения в качестве третьего слагаемого. Команда сложения с регистром и «переносом» имеет мнемонику ADC, а команда сложения с непосредственными данными и «переносом» — ACI. Наличие в системе команд микропроцессора команд сложения с «переносом» позволяет достаточно просто реализовать программно сложение целых положительных чисел с любой точностью. Для этого каждое число представляется 2, 3, 4 и более байтами. Примеры таких программ можно найти в литературе по программированию для микропроцессоров. Попробуйте написать упрощенный вариант такой программы в качестве упражнения. Подскажем, что сложение надо начинать с младших байтов, которые складываются без учета содержимого флага «перенос». При сложении старших байтов содержимое флага «перенос» учитывается. Операнды должны находиться в памяти, для их пересылки используются уже изученные вами ранее команды.

Команды вычитания очень похожи на команды сложения: уменьшаемое должно находиться в аккумуляторе. Из него вычитается содержимое регистра или непосредственные данные и результат помещается в аккумулятор. Если вычитаемое больше уменьшаемого, то флаг «перенос» устанавливается в единицу. Две команды вычитания, в которых содержимое флага «перенос» дополнительно вычитается из уменьшаемого, называются вычитанием с заемом. Мнемоника команд вычитания имеет вид SUB, SUI, SBB, SBI. Две последние команды — вычитание с заемом.

Вычитание чисел повышенной точности производится так же, как и сложение, если команды сложения заменить соответствующими командами вычитания и вычитания с заемом.

До сих пор мы рассматривали арифметические операции только с целыми положительными числами. Описанные команды и программы будут давать правильный результат и в операциях с отрицательными числами, если для их представления ввести специальный формат. В этом формате самый старший бит (независимо от точности представления числа) считается знаковым. Если он нулевой, то число положительное, если единица — отрицательное. Представление положительных чисел по сравнению с беззнаковым форматом не изменяется. Отрицательные числа представляются в так называемом дополнительном коде. Наиболее просто получить дополнительный код отрицательного числа, если представить в двоичном коде модуль этого числа, инвертировать каждый бит и результат сложить с единицей. Ячейка памяти или 8-разрядный регистр позволяют хранить в таком формате числа в диапазоне от —128 до +127.

Приведем примеры десятичных чисел и их 8-разрядные двоичные эквиваленты в дополнительном коде (буква «В» в конце записи числа, как мы договаривались, означает двоичный код):

```
  15 - 00001111B,
 -15 - 11110001B,
 127 - 01111111B,
   1 - 00000001B,
  -1 - 11111111B,
-127 - 10000001B.
```

Попробуем сложить два числа в дополнительном коде:

```
   -15        11110001
+   -3      + 11111101
------      ----------
   -18        11101110
```

Легко проверить, что двоичный результат 11101110B и есть дополнительный код числа —18. Команды сложения и вычитания микропроцессора всегда будут давать правильный результат для любых целых чисел в дополнительном коде, если результат остается в диапазоне представления чисел, т. е. не происходит переполнения.

Очень часто в программах приходится производить несложные вычисления с положительными числами и результат выводить на экран. Например, текущее значение счетчиков времени, очков и т. п. Представление чисел в двоичном коде с последую-

ПРОГРАММА 3

```
; АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ
НАЧ: MVI  A,0C2H    ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ В (A)
     LXI  B,6E12H   ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ В (B) И (C)
     ADD  B         ; (A) <= (A) + (B)
     ADC  C         ; (A) <= (A) + (C) + ФЛАГ ПЕРЕНОСА
     LXI  H,12F5H   ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ ДЛЯ
     LXI  D,200EH   ; ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОГО СЛОЖЕНИЯ
     DAD  D         ; (HL) <= (HL) + (DE)
     DAD  B         ; (HL) <= (HL) + (BC)
     MVI  A,38H     ; ДЕСЯТИЧНОЕ СЛОЖЕНИЕ
     ADI  15H       ; (A) <= 38H + 15H
     DAA            ; КОРРЕКТИРОВАТЬ В ДЕСЯТИЧН.ВИД
; ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ ВЫЧИТАНИЕ  (HL) <= (HL) - (DE)
     MOV  A,L       ; ВЫЧИТАЕМ МЛАДШИЕ БАЙТЫ L=L-E
     SUB  E         ; ЕСЛИ (E)>(L), ТО ФЛАГ ПЕРЕНОСА=1
     MOV  L,A       ; ЗАПОМИНАЕМ МЛАДШИЙ БАЙТ РЕЗУЛЬТАТА
     MOV  A,H       ; ВЫЧИТАЕМ СРАШИЕ БАЙТЫ С УЧЕТОМ ПЕРЕН.
     SBB  D         ; (A) <= (A)-(D)- ФЛАГ ПЕРЕНОСА
     MOV  H,A       ; ЗАПОМИНАЕМ СТАРШИЙ БАЙТ РЕЗУЛЬТАТА
     JMP  НАЧ       ; ПЕРЕХОД НА НАЧАЛО ПРОГРАММЫ
```

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 11.

щим переводом в десятичный вид при выводе на экран требует несколькоих сложных подпрограмм. Значительно проще в этой и в других подобных ситуациях представлять числа в двоично-десятичном коде. При таком кодировании каждый байт содержит две двоично-десятичные цифры. Для увеличения точности под каждое число отводится несколько байтов.

Операции сложения с числами в двоично-десятичном формате требуют непосредственно после каждой команды сложения выполнения десятичной коррекции аккумулятора, которая осуществляется командой DAA. Пример сложения двух двоично-десятичных чисел приведен в учебной программе 3. При выполнении программы и упражнений обратите внимание, как команда DAA изменяет содержимое аккумулятора в зависимости от содержимого флагов «перенос» и «вспомогательный перенос».

При описании арифметических команд упоминалось только об установке одного флага микропроцессора — «перенос», в отношении других флагов необходимо отметить: все арифметические команды модифицируют все флаги микропроцессора в соответствии с результатом операции. Будьте внимательны!

Две специальные арифметические команды — инкремент (INR) и декремент (DCR) — позволяют соответственно увеличить или уменьшить на 1 содержимое любого 8-разрядного регистра, включая аккумулятор и косвенный регистр M (ячейку памяти). Команды INR и DCR модифицируют все флаги, за исключением флага «перенос».

В микропроцессоре КР580 имеется несколько команд, выполняющих сложение 16-разрядных чисел. Аккумулятор в выполнении этих команд не участвует. Роль аккумулятора выполняет регистровая пара HL. Ее содержимое можно сложить с содержимым регистровых пар HL, DE, BC и с содержимым указателя стека SP. Мнемоника команд соответственно имеет вид DAD H, DAD D, DAD B и DAD SP. Результат такого сложения помещается в регистр HL. Для увеличения и уменьшения на 1 любой регистровой пары и указателя стека применяются команды INX и DCX. Необходимо запомнить: команды 16-разрядного сложения DAD модифицируют только флаг «перенос», а команды INX и DCX не изменяют состояние флагов.

Вычитание 16-разрядных чисел реализуется программно. Пример аналога команды SUB для вычитания из регистровой пары HL содержимого DE можно найти в учебной программе 3.

## ЛОГИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ

Логические операции, подобно основным арифметическим операциям сложения и вычитания, выполняются над содержимым аккумулятора и данными из регистра, ячейки памяти или заданными непосредственно. Основное отличие заключается в том, что логические операции выполняются поразрядно, т. е. логическую операцию над двумя байтами можно разбить на восемь независимых операций над соответствующими битами. В результате операции формируется новое содержимое аккумулятора.

Операция логическое И (конъюнкция) выполняется командой ANA (ANI). При выполнении операции каждый бит аккумулятора устанавливается в единицу только в том случае, если оба бита операндов были единицей. Команда ANA обычно применяется для выделения, обнуления или проверки значения определенных битов аккумулятора. При этом второй операнд используется как маска. Например, команда ANI 0FH выделяет 4 младших бита аккумулятора, обнуляя 4 старших бита.

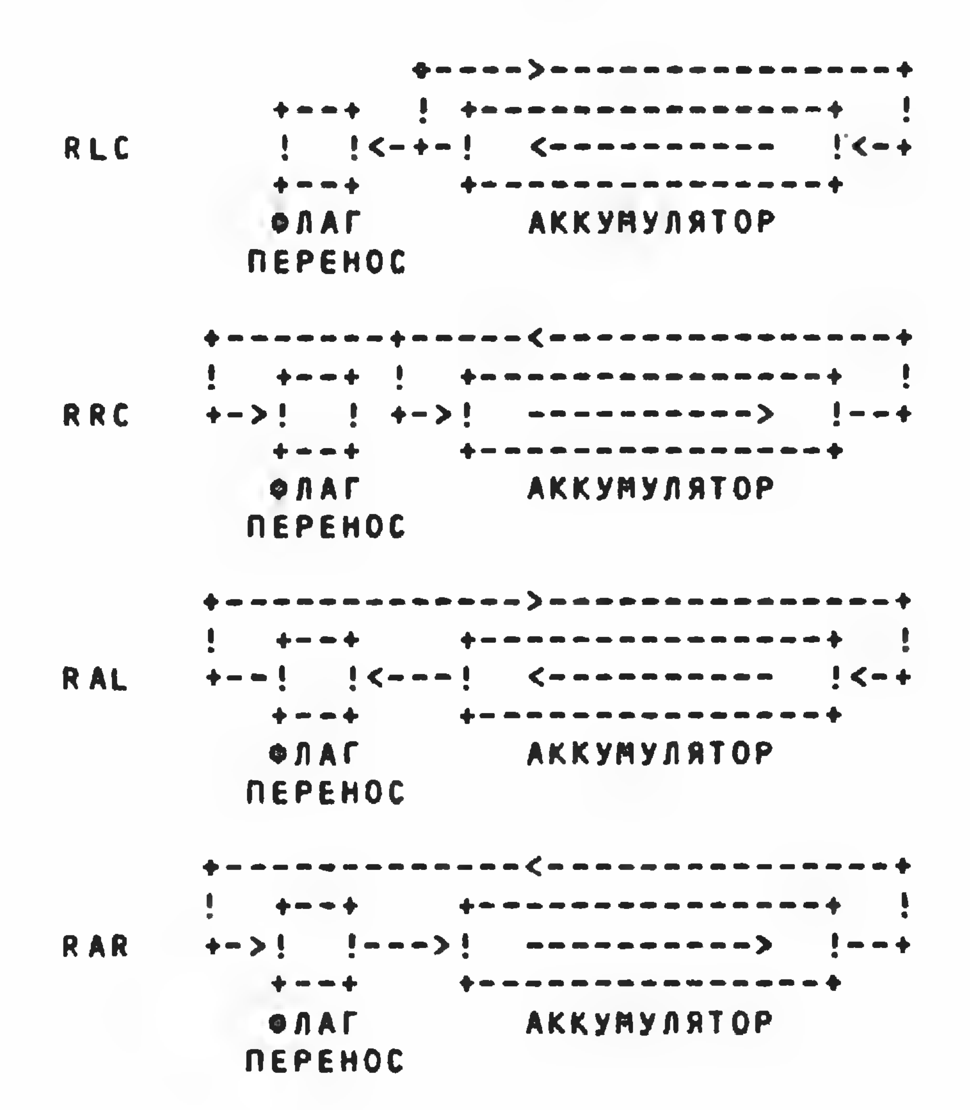
Операция логическое ИЛИ (дизъюнкция) выполняется командой ORA (ORI). При выполнении этой операции бит аккумулятора будет нулевым только в том случае, если оба бита операндов были нулевыми. Команда ORA применяется для того, чтобы установить в единицу определенные разряды аккумулятора или чтобы скомпоновать содержимое аккумулятора из нескольких полей. Например, команда ORI 55H устанавливает в единицу 0, 2, 4, и 6 биты аккумулятора, не изменяя значения других битов. Команда ORA A не изменяет содержимого аккумулятора, однако эта команда используется очень часто, так как по содержимому аккумулятора она модифицирует флаги «нуль», «знак» и «паритет».

Операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ выполняется командой XRA (XRI). Если значение соответствующих битов операндов совпадает, то значение бита результата будет нулем, иначе — единицей. Команда XRA позволяет выборочно инвертировать биты аккумулятора. Команда XRI 1, например, выполняемая многократно, формирует чередующуюся последовательность 0 и 1 в младшем разряде аккумулятора, а команда XRA A очищает аккумулятор.

Операция ИНВЕРСИЯ выполняется командой CMA. Она инвертирует каждый бит аккумулятора. Команду CMA используют, например, для образования дополнительного кода путем выполнения последовательности из двух команд: CMA, INR A.

Рассмотрим теперь, как логические команды модифицируют флаги микропроцессора: флаг «перенос» всегда сбрасывается, флаг «вспомогательный перенос» сбрасывается почти всегда, флаги «нуль», «знак» и «паритет» устанавливаются по результату операций.

К логическим командам относят также четыре команды сдвига аккумулятора на один разряд влево или вправо. Различают циклический сдвиг аккумулятора и сдвиг аккумулятора через перенос. Команды циклического сдвига вправо и влево имеют мнемонику соответственно RRC и RLC. Команды сдвига вправо и влево через перенос имеют мнемонику соответственно RAR и RAL. Действие команд сдвига поясняется рисунком.




Для закрепления материала выполните учебную программу 4. Чтобы лучше усвоить выполнение отдельных логических команд, введите и выполните небольшую программу:

```
      MVI A,55H
      MVI B,0FFH
M1:   RRC
      JMP M1
```

ПРОГРАММА 4

```
; ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ
НАЧ: MVI  A,095H   ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ
     ORI  20H      ; ЛОГИЧЕСКОЕ "ИЛИ"
     XRI  63H      ; ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ "ИЛИ"
     RAL           ; СДВИГ ВЛЕВО ЧЕРЕЗ ПЕРЕНОС
     ANI  0F0H     ; ЛОГИЧЕСКОЕ "И"
     RLC           ; ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВЛЕВО
     XRI  42H      ; ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ "ИЛИ"
     RRC           ; ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВПРАВО
     CMA           ; ИНВЕРТИРОВАТЬ (A)
     RAR           ; СДВИГ ВПРАВО ЧЕРЕЗ ПЕРЕНОС
     MOV  C,A      ; ЗАГРУЗИТЬ  РЕГИСТР  (C)
     STC           ; УСТАНОВИТЬ ФЛАГ ПЕРЕНОС = 1
     XRA  A        ; ОЧИСТИТЬ ФЛАГ ПЕРЕНОС
     CMC           ; ИНВЕРТИРОВАТЬ ФЛАГ ПЕРЕНОС
     XRA  C        ; ЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ С РЕГИСТРОМ
     LXI  H,МЕТ1   ; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС
     ORA  M        ; ЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ С ПАМЯТЬЮ
     JMP  НАЧ      ; ПЕРЕХОД НА НАЧАЛО
МЕТ1: DB  0F0H     ; ОПРЕДЕЛИТЬ БАЙТ В ПАМЯТИ
```

В качестве примера в программе выполняется команда RRC. Ее нужно заменить командой, вызывающей затруднение. Данные, загружаемые в регистры, можно изменять, при необходимости расписывая их в двоичном коде.

## ОПЕРАЦИИ СО СТЕКОМ

О стеке и указателе стека рассказывалось в предыдущем номере журнала. Стек организуется и используется практически в каждой программе. Прежде чем начать работу со стеком, необходимо загрузить его адрес в указатель стека. Обычно это делается в одной из первых команд программы. Указатель стека загружается либо командой LXI SP, ⟨адрес стека⟩, либо командой SPHL. В последнем случае в указатель стека загружается содержимое регистровой пары HL.

В этом разделе мы рассмотрим команды, работающие со стеком явно. Команды, работающие со стеком неявно, будут описаны при изучении работы с подпрограммами.

Команд, оперирующих со стеком, немного: несколько команд помещают или извлекают данные из стека и в нескольких арифметических командах участвует указатель стека.

Чаще всего стек используется явно для временного хранения текущего содержимого регистров общего назначения. Поместить данные в стек можно командой PUSH, а извлечь — командой POP. Операнд команды указывает наименование регистровой пары или PSW. Нет никакой аппаратной зависимости между тем откуда данные помещаются в стек и куда они впоследствии загружаются. Например, можно поместить данные в стек из одной регистровой пары и загрузить их в другую. Регистр флагов F, входящий младшим байтом в состав PSW, можно сохранить в стеке или явно переслать через стек в один из рабочих регистров.

Специальная команда XTHL позволяет обменять содержимое регистровой пары HL с двумя байтами из вершины стека. Значение указателя стека при этом не изменяется.

Действия команд работы со стеком можно подробно изучить при выполнении учебной программы 5. Значение указателя стека по умолчанию 7500H. За содержимым вершины стека можно следить по двум словам, выводимым на экран.

Примеров применения команд INX SP и DCX SP в учебных программах нет, так как, несмотря на простоту, применение этих команд требует хороших навыков программирования.

## ВЕТВЛЕНИЕ ПРОГРАММ

Выполняя первые пять программ с помощью программы TP, вы могли следить за адресами выполняемых команд. Обычно содержимое счетчика команд, выводимое на экран после выполнения каждой команды, увеличилось на длину выполненной команды и по новому адресу выбиралась очередная команда. Такие участки программы (в которых команды выполняются последовательно) называют линейными.

Специальная группа команд микропроцессора КР580 позволяет изменять последовательность выполнения команд. Одну из этих команд вы уже встречали — это команда безусловного перехода (передачи управления) — JMP, используемая для повторного выполнения учебных программ. Кроме команды безусловного перехода, всегда изменяющей порядок выполнения команд, в составе команд микропроцессора имеются команды условного перехода или команды ветвления, изменяющие значение счетчика команд (т. е. адрес следующей выполняемой команды) только при выполнении определенного условия. Таким условием является проверка содержимого любого из четырех флагов микропроцессора: «перенос», «нуль», «знак» и «паритет».

Передача управления по адресу, являющемуся операндом команды, может осуществляться и при нулевом, и при единичном значении флага, в зависимости от кода операции команды. При невыполнении условия команда просто пропускается. Сами команды перехода на флаги не влияют. Содержимое флагов, проверяемое в командах перехода, устанавливается в предыдущих арифметических и логических командах. Часто команды условного перехода выполняются после команды сравнения, имеющей мнемонику CMP (CPI) и не производящей никаких действий, кроме модификации всех флагов микропроцессора. Команда сравнения выполняется так же, как и команда вычитания, но разность в аккумулятор не помещается и содержимое аккумулятора не изменяется.

Команда сравнения позволяет сравнивать байт, находящийся в аккумуляторе, с байтом-образцом. Если байты совпадают, то флаг «нуль» устанавливается в единицу и для ветвления программы можно использовать подходящую по ситуации команду JZ или JNZ. Флаг «перенос» устанавливается так же, как и в команде вычитания: в единицу, если содержимое аккумулятора меньше значения второго операнда, и в нуль, если больше либо равно. Поэтому команды перехода по флагу «перенос» JC и JNC можно использовать для ветвления программы после проверки на больше, меньше, больше или равно и меньше или равно.

В качестве примера рассмотрим часть учебной программы 6 от начала до метки M2. В ней к начальному нулевому значению аккумулятора прибавляется шестнадцатиричное число 85H до тех пор, пока значение аккумулятора не попадет в интервал между 20H и 40H. При проверке попадания значения аккумулятора в интервал используются команды условного перехода по значению флага «перенос». Затем аккумулятор сравнивается с регистром B, и если они совпадают, то команда перехода по ненулевому содержимому флага «нуль» игнорируется.

В оставшейся части учебной программы можно найти примеры применения команд условного перехода после выполнения логических команд.

ПРОГРАММА 5

```
; ОПЕРАЦИИ СО СТЕКОМ
НАЧ: LXI  SP,75F0H ; ЗАГРУЗИТЬ УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА
     LXI  B,8513H  ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ В (BC)
     PUSH B        ; ЗАПОМНИТЬ (BC) В СТЕКЕ
; УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА УМЕНЬШИЛСЯ НА 2
     POP  D        ; ЗАГРУЗИТЬ (DE) ИЗ СТЕКА
; УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА УВЕЛИЧИЛСЯ НА 2
     MOV  H,D      ; ПОДГОТОВИТЬ ДАННЫЕ ДЛЯ
     PUSH B        ; ДЕМОНСТРАЦИИ КОМАНДЫ XTHL
     XTHL          ; ОБМЕН (HL) И ВЕРШИНЫ СТЕКА
     XTHL          ; ОБМЕН (HL) И ВЕРШИНЫ СТЕКА
     POP  B        ; ВОССТАНОВИТЬ СОСТОЯНИЕ СТЕКА
     MOV  A,B      ; ЗАГРУЗИТЬ (A) ДЛЯ НАГЛЯДНОСТИ
; ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАГРУЗИТЬ РЕГИСТР ФЛАЖКОВ "F"
     PUSH PSW      ; (A) И (F) В СТЕК
     POP  H        ; (H) <= (A), (L) <= (F)
     LXI  H,0      ; ПОДГОТОВИТЬ ПАРУ РЕГИСТРОВ HL
     DAD  SP       ; В (HL) ПОЛУЧИТЬ АДРЕС СТЕКА
     LXI  SP,0     ; ОЧИСТИТЬ РЕГИСТР СТЕКА
     SPHL          ; ЗАГРУЗКА АДРЕСА СТЕКА ИЗ (HL)
     JMP  НАЧ
```

ПРОГРАММА 6

```
; ВЕТВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ
НАЧ: MVI  B,32H     ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ В (B)
M1:  ADI  85H       ; ГЕНЕРИРУЕМ ЧИСЛА В АККУМ.
     CPI  20H       ; (A) БОЛЬШЕ 20H ?
     JC   M1        ; ЕСЛИ МЕНЬШЕ, ТО ИДТИ НА M1
     CPI  40H       ; (A) БОЛЬШЕ 40H ?
     JNC  M1        ; ЕСЛИ НЕ МЕНЬШЕ, ТО ИДТИ НА M1
     CMP  B         ; (A) РАВНО (B) ?
     JNZ  M1        ; ЕСЛИ НЕРАВНО, ТО ИДТИ НА M1
M2:  MOV  C,A       ; СОХРАНИТЬ (A) В (C)
     ANI  4         ; ВЫДЕЛИТЬ РАЗРЯД 00000100B
     JNZ  M3        ; ЕСЛИ ОН НЕ НУЛЬ, ТО ИДТИ НА M3
     ORI  4         ; УСТАНОВИТЬ РАЗРЯД В 1
     JMP  M2        ; ПОВТОРИТЬ ПРОВЕРКУ РАЗРЯДА
M3:  ORA  A         ; УСТАНОВИТЬ ФЛАГИ ПО АККУМУЛ.
     JP   M6        ; ПРИМЕР ПЕРЕХОДА ПО ПЛЮСУ
M6:  INR  B         ; УСТАНОВИТЬ ФЛАГИ ПО РЕГИСТРУ
     DCR  B         ; СОХРАНИВ ЕГО ЗНАЧЕНИЕ
     JM   M7        ; ПРИМЕР ПЕРЕХОДА ПО МИНУСУ
M7:  XRA  A         ; ОЧИСТИТЬ АККУМУЛЯТОР
     JMP  НАЧ       ; ПЕРЕЙТИ НА НАЧАЛО ПРОГРАММЫ
```

## ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Программы 1 — 6 разрабатывались с учебной целью. С точки зрения программирования это очень простые программы. На практике вам придется писать более сложные программы, целью которых будет решение какой-либо задачи. Конечно, перед этим вы сами должны сформулировать задачу и определить путь ее решения. От постановки задачи до написания программы вам придется выполнить определенную последовательность действий, важнейшей из которых будет описание алгоритма ее решения. Разработка алгоритма заключается в составлении правил или указаний, выполняя которые можно решить поставленную задачу. Алгоритм может быть описан различными способами: словесно, формулами, графически и т. д., но в конечном итоге необходимо будет записать алгоритм в кодах команд микропроцессора, т. е. составить программу.

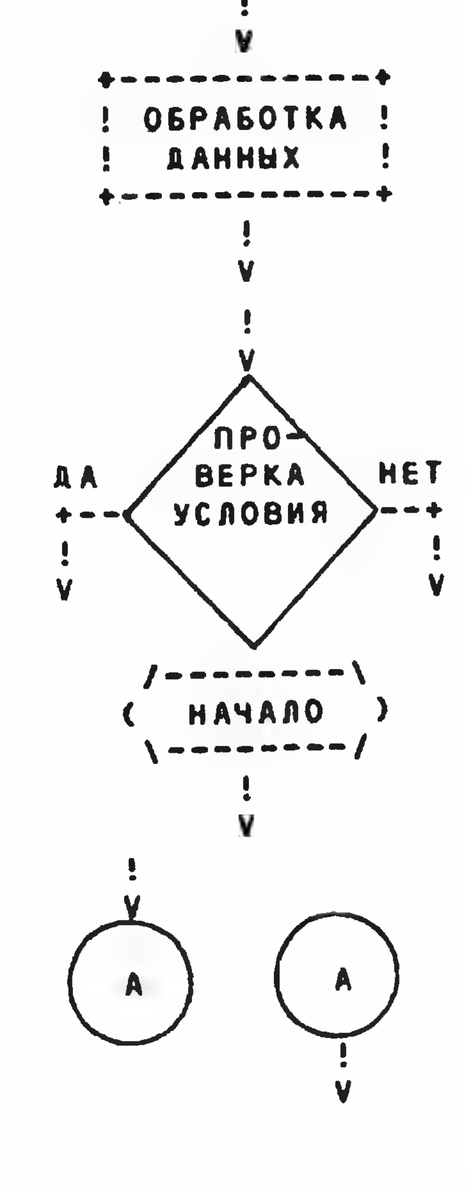
Большую помощь в описании алгоритма может оказать составление схемы вычислительного процесса в виде блок-схемы. Блок-схема состоит из набора графических блоков и линий прохождения вычислительного процесса, позволяющих отобразить логику выполнения программы, этапы обработки данных, ввод и вывод данных, узлы ветвления программы и т. п.

Из всего многообразия блоков рассмотрим несколько основных типов: блок обработки данных, блок проверки условия, блок начала и конца алгоритма и соединители.

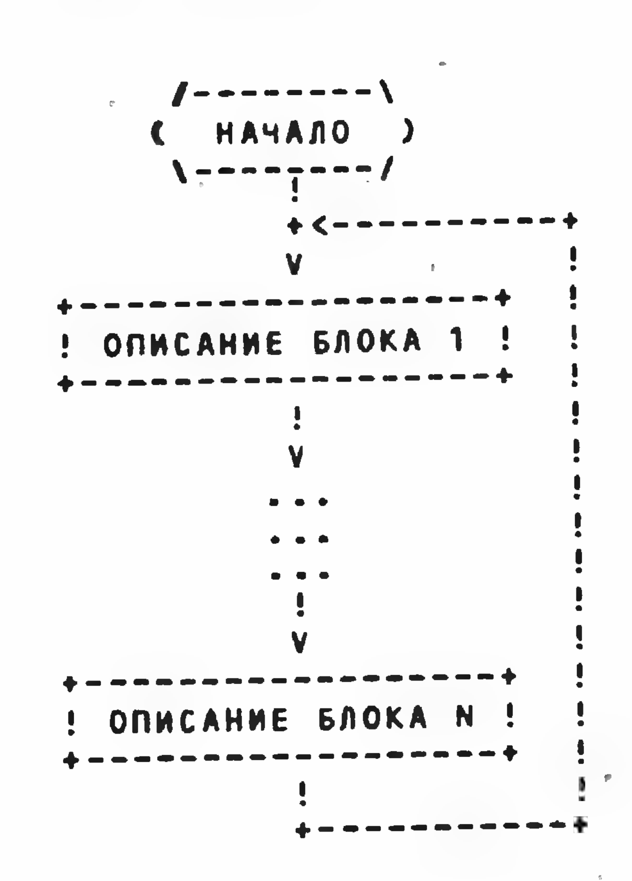
Блок обработки данных имеет форму прямоугольника с одной точкой входа и одной точкой выхода, обозначаемых стрелками. Внутри блока в краткой форме описывают производимые им действия при обработке данных. Это может быть одна команда микропроцессора или несколько. Важно только, чтобы блок отражал некоторый логически законченный фрагмент алгоритма.

Блок проверки условия имеет форму ромба с одной точкой входа и двумя точками выхода. Внутри блока кратко описывают условие, при выполнении которого вычисление продолжается либо по ветви, помеченной надписью «да», либо при невыполнении условия — по ветви, помеченной надписью «нет».

Для обозначения начала блок-схемы или ее конца используют блоки овальной формы. Если линию связи между блоками необходимо разорвать, чтобы, например, продолжить на другой странице, то в местах разрыва используется блок-соединитель в виде небольшой окружности. Блоки-соединители при необходимости помечают буквой или цифрой. Если несколько ветвей сливаются в одну, то и в этой точке для наглядности может быть поставлен непомеченный блок-соединитель.

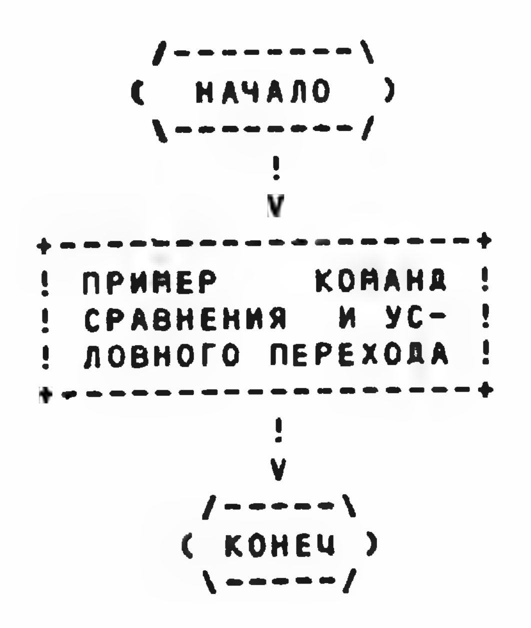



Опишем с помощью блок-схем алгоритмы первых пяти учебных программ. Логику всех пяти программ можно условно описать одной и той же блок-схемой:

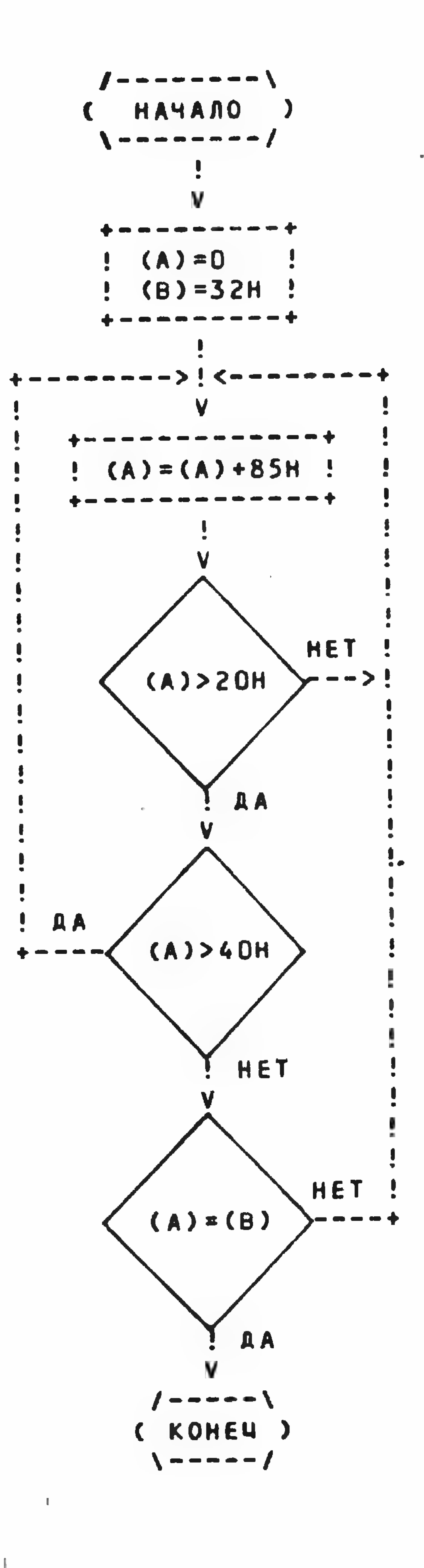



Число блоков N в блок-схеме может колебаться от одного до 17 — 18. Это зависит от степени детализации блок-схемы.

Составим блок-схему алгоритма программы 6. Ради экономии места ограничимся фрагментом программы от метки НАЧ: до метки М2. Укрупненная блок-схема этого фрагмента имеет вид:




а после детализации:

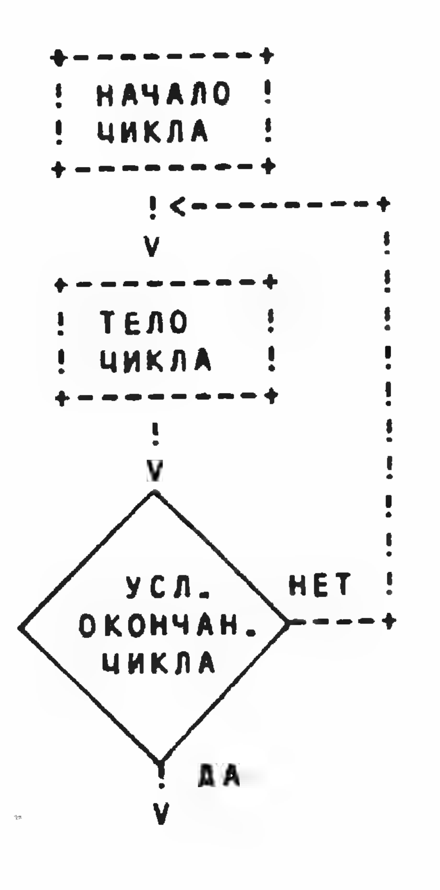



Как видите, описание алгоритма с помощью блок-схемы наглядно, хотя и занимает много места. Наиболее часто блок-схемы составляют при документировании программы.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИКЛОВ

Циклом в программировании называют программную конструкцию, позволяющую многократно выполнять какие-либо действия с помощью одной и той же группы команд. В начале цикла обычно имеется группа команд, подготавливающая выполнение цикла. Повторяющаяся группа команд называется телом цикла. После (до) каждого выполнения тела цикла проверяется условие окончания цикла, при выполнении которого выполнение цикла прекращается и управление обычно передается на команду, следующую за циклом.

Рассмотрим блок-схему циклической конструкции:




Такая организация цикла используется при программировании микропроцессоров наиболее часто. Ее особенность в том, что условие окончания цикла проверяется после, хотя бы одного, выполнения тела цикла. Если число повторений цикла заранее неизвестно и может быть нулевым, то обычно бывает достаточно, не меняя схемы цикла, продублировать проверку условия перед началом цикла.

Чаще всего условие окончания цикла связано с проверкой значения так называемой переменной цикла. В самом простом случае в качестве переменной цикла используется целая двоичная переменная-счетчик, значение которой увеличивается или уменьшается при каждом выполнении тела цикла. Если для хранения значения счетчика использовать ячейку памяти или 8-разрядный регистр, то по последней схеме можно организовать цикл с

ПРОГРАММА 7

```
; ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИКЛОВ (I).
; ПРИМЕР ЦИКЛА ДО 256 ПОВТОРЕНИЙ
НАЧ: MVI  C,5       ; УСТАНОВИТЬ СЧЕТЧИК ЦИКЛОВ
М1:  ADI  1         ; ПРИМЕР ТЕЛА ЦИКЛА
     DCR  C         ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК НА 1
     JNZ  M1        ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ (C) НЕ НУЛЬ
; ПРИМЕР ЦИКЛА: 16-РАЗРЯДНЫЙ СЧЕТЧИК
     LXI  B,0004    ; УСТАНОВИТЬ 16-РАЗРЯД.СЧЕТЧИК.
М2:  ADI  2         ; ПРИМЕР ТЕЛА ЦИКЛА
     DCX  B         ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК НА 1
     MOV  A,B       ; ПРОВЕРИТЬ 16-РАЗР. СЧЕТЧИК
     ORA  C         ; НА НУЛЬ
     JNZ  M2        ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ (BC) НЕ НУЛЬ
; ПРИМЕР ВЛОЖЕННОГО ЦИКЛА
     MVI  B,2       ; УСТАНОВИТЬ ВНЕШНИЙ СЧЕТЧИК
М3:  MVI  C,3       ; УСТАНОВИТЬ ВНУТРЕН.СЧЕТЧИК
М4:  SUI  1         ; ПРИМЕР ТЕЛА ЦИКЛА
     DCR  C         ; УМЕНЬШИТЬ ВНУТРЕН.СЧЕТЧИК
     JNZ  M4        ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ НЕ НУЛЬ
     DCR  B         ; УМЕНЬШИТЬ ВНЕШНИЙ СЧЕТЧИК
     JNZ  M3        ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ НЕ НУЛЬ
     JMP  НАЧ       ; ПЕРЕЙТИ НА НАЧАЛО ПРОГРАММЫ
```

ПРОГРАММА 8

```
; ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИКЛОВ (II).
; ПРИМЕР ЦИКЛА ОТ (HL) ДО (DE)-1
НАЧ: LXI  H,1100H   ; НАЧАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ (HL)
     LXI  D,1105H   ; КОНЕЧНОЕ  ЗНАЧЕНИЕ (DE)
М1:  MOV  A,M       ; ПРИМЕР ТЕЛА ЦИКЛА
     INX  H         ; УВЕЛИЧИТЬ ТЕКУЩЕЕ (HL)
     MOV  A,L       ; СРАВНИТЬ МЛАДШИЕ БАЙТЫ
     CMP  E         ; НА СОВПАДЕНИЕ
     JNZ  M1        ; ЕСЛИ НЕРАВНЫ, ТО ИДТИ НА М1
     MOV  A,H       ; СРАВНИТЬ СТАРШИЕ БАЙТЫ
     CMP  D         ; НА СОВПАДЕНИЕ
     JNZ  M1        ; ЕСЛИ НЕРАВНЫ, ТО ИДТИ НА М1
; ПРИМЕР ЦИКЛА ПРИ ОБРАБОТКЕ ТАБЛИЦЫ
; 1 ЭЛЕМЕНТ ТАБЛИЦЫ  - 1 БАЙТ, НЕ БОЛЕЕ 256 БАЙТ.
     LXI  H,НАЧ     ; АДРЕС НАЧАЛА ТАБЛИЦЫ
М2:  MOV  A,M       ; ПРИМЕР ТЕЛА ЦИКЛА
     MOV  A,L       ; ПРОВЕРИТЬ НА КОНЕЦ ТАБЛИЦЫ
     CPI  НАЧ+6     ; АДРЕС ПОСЛЕДНЕГО ЭЛЕМЕНТА
     INX  H         ; АДРЕС СЛЕДУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА
     JNZ  M2        ; ЕСЛИ НЕТ, ТО ОБРАБОТАТЬ
     JMP  НАЧ       ; ПОВТОРИТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ
```

числом повторений от 1 до 256. Если требуется большее число повторений цикла, то в качестве счетчика можно использовать регистровую пару (обычно BC). Пример организации цикла для 8- и 16-разрядных счетчиков приведен в учебной программе 7.

Тело любого цикла также может содержать цикл. Такой цикл будет называться вложенным. Вложенные циклы часто используются для перебора элементов матрицы. В качестве номеров строк и столбцов используются значения счетчиков. Пример вложенного цикла также приведен в программе 7.

Часто требуется как-то обработать участок памяти, например, обнулить его. В этом случае в качестве переменной цикла можно использовать текущий адрес памяти, обычно хранящийся в регистровой паре HL. В начале цикла в нее загружают значение младшего (старшего) адреса участка памяти. Конечное значение загружается в другую регистровую пару (DE). После каждого приращения (уменьшения) текущего адреса его значение сравнивается с конечным значением, совпадение с которым и будет условием окончания цикла. Пример такой организации цикла приведен в учебной программе 8.

Если обрабатываемый участок не длиннее 256 байт, то с конечным значением можно сравнивать лишь младший байт адреса. Таким образом удобно обрабатывать короткие таблицы. Если их длина известна заранее, то условие окончания цикла можно проверять командой CPI, как это сделано в программе 8. Так как команда INX не влияет на флаг «нуль», то ее можно вставить между командой сравнения и командой условного перехода. С соответствующими изменениями эту организацию цикла можно применять при длине элемента таблицы больше одного байта.

## РАБОТА С ПОДПРОГРАММАМИ

Подпрограмма представляет собой некоторую последовательность команд, часто используемую при выполнении какой-либо программы. Передача управления в начало подпрограммы, называемая вызовом или обращением к подпрограмме, возможна из другой подпрограммы или из любой точки главной программы. При передаче управления и в вызывающей программе, и в подпрограмме должны быть приняты меры для возврата в точку вызова после выполнения подпрограммы. В программировании для микропроцессоров подпрограммы применяются настолько часто, что в системе команд микропроцессора имеется большая группа команд, упрощающая вызов и возврат из подпрограмм.

В основной команде вызова подпрограммы, имеющей мнемонику CALL, микропроцессором производятся следующие действия: для сохранения адреса возврата из подпрограммы содержимое счетчика команд помещается в стек; в счетчик команд загружается адрес подпрограммы, и, следовательно, следующей будет выполняться первая команда подпрограммы.

Возврат из подпрограммы осуществляется по однобайтовой команде RET. При ее выполнении в счетчик команд загружаются два байта из вершины стека, которые должны быть адресом возврата из подпрограммы.

По восемь команд условного вызова и соответственно возврата из подпрограмм производят описанные выше действия только при выполнении условия, заключенного в мнемонике команды. Они очень похожи на команды условного перехода: и проверка на выполнение условия, и сами условия те же самые. Примеры условного вызова и возврата из подпрограмм встречаются в учебных программах 9 и 10.

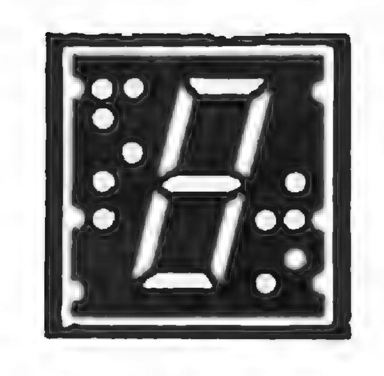
ПРОГРАММА 9

```
; РАБОТА С ПОДПРОГРАММАМИ (I).
НАЧ: CALL SB1       ; ВЫПОЛНЕНИЕ П/П БЕЗ ПАРАМЕТРОВ
     LXI  H,2222H   ; ЗАГРУЗИТЬ 1 ПАРАМЕТР
     LXI  D,5555H   ; ЗАГРУЗИТЬ 2 ПАРАМЕТР
     CALL SB2       ; ПЕРЕДАЧА ПАРАМЕТРОВ ЧЕРЕЗ РЕГ.
     CALL SB2       ; ДЕМОНСТРАЦИЯ ВЫХОДА ПО ФЛАГУ
     CALL SB3       ; ДЕМОНСТРАЦИЯ СОХРАНЕНИЯ РЕГ.
     JMP НАЧ        ; ПОВТОРИТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ
SB1: MVI  A,12      ; ПРИМЕР ТЕЛА ПОДПРОГРАММЫ
     RET            ; БЕЗУСЛОВНЫЙ ВЫХОД ИЗ П/П
SB2: MOV  A,D       ; СРАВНИТЬ (D) С (H)
     CMP  H         ;
     RC             ; ВЫХОД, ЕСЛИ (D) < (H)
     DAD  D         ; (HL) = (HL) + (DE)
     RET            ; ВЫХОД
SB3: PUSH H         ; СОХРАНИТЬ (HL)
     PUSH D         ; СОХРАНИТЬ (DE)
     ANA  A         ; ПРИМЕР ТЕЛА ПОДПРОГРАММЫ
     POP  D         ; ВОССТАНОВИТЬ (DE)
     POP  H         ; ВОССТАНОВИТЬ (HL)
     RET            ; ВЫХОД
```

ПРОГРАММА 10

```
; РАБОТА С ПОДПРОГРАММАМИ (II).
; ПЕРЕДАЧА ПАРАМЕТРОВ ПОДПРОГРАММЕ ЧЕРЕЗ ОЗУ
НАЧ: LXI  H,1111H   ; ВЗЯТЬ ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР
     SHLD PR        ; ЗАПИСАТЬ В ПАМЯТЬ
     LXI  H,2222H   ; ВЗЯТЬ ВТОРОЙ ПАРАМЕТР
     SHLD PR+2      ; ЗАПИСАТЬ В ПАМЯТЬ
     ADI  1         ; ОРГАНИЗОВАТЬ В (A) СЧЕТЧИК
     CPI  2         ; ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ КОМАНД CC И CZ
     PUSH PSW       ; СОХРАНИТЬ (A) И ФЛАГИ
     CC   SB1       ; ВЫПОЛНИТЬ П/П, ЕСЛИ (A)=0 ИЛИ 1
     POP  PSW       ; ВОССТАНОВИТЬ (A) И ФЛАГИ
     CNC  SB1       ; ВЫПОЛНИТЬ П/П, ЕСЛИ (A) >= 1
     CPI  3         ; СРАВНИТЬ СЧЕТЧИК С 3
     CZ   SB1       ; ВЫПОЛНИТЬ П/П, ЕСЛИ СОВПАЛО
     ANI  3         ; ОГРАНИЧИТЬ СЧЕТЧИК
     JMP  НАЧ       ; ПОВТОРИТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ
SB1: LHLD PR+2      ; ВЗЯТЬ ВТОРОЙ ПАРАМЕТР
     XCHG           ; ПЕРЕСЛАТЬ В (DE)
     LHLD PR        ; ВЗЯТЬ ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР В (HL)
     DAD  D         ; ПРИМЕР ТЕЛА ПОДПРОГРАММЫ
     RET            ; ВЫХОД ИЗ ПОДПРОГРАММЫ
PR:  DS   4         ; РЕЗЕРВИРУЕМ ОЗУ ПОД ПАРАМЕТРЫ
```

Продолжение см. на с. 44.



ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

# НЕОБЫЧНЫЕ «ПРОФЕССИИ» МИКРОСХЕМ ДЛЯ ЧАСОВ

**В** электронных часах широко применяют специализированные микросхемы К176ИЕ5, К176ИЕ12, К176ИЕ18, которые содержат каскады для задающих генераторов (генераторную часть) и счетчики-делители частоты (соединенные внутренней связью с генераторной частью). Их схемы включения приведены в статье С. Алексеева «Применение микросхем серии К176» («Радио», 1984, № 4, с. 25—28; № 5, с. 36—40; № 6, с. 32—35).

Однако на этих микросхемах можно построить еще ряд полезных устройств. Прежде всего, если отказаться от традиционной частоты, стабилизируемой «часовым» кварцевым резонатором (32 768 Гц), на них можно собрать прецизионный генератор прямоугольных импульсов, который сможет работать в широком диапазоне частот. Причем нужно иметь в виду, что максимальная частота повторения импульсов, при которой еще устойчиво переключаются счетчики, зависит от напряжения питания и находится в пределах от 1,5 (при +5 В) до 5 (при +15 В) МГц.

Следует отметить, что во многих радиоэлектронных устройствах высокая стабильность частоты следования импульсов совсем не нужна. В них лишь требуется получить ее заданное значение и возможность изменения в пределах ±5...10 %. В таких случаях частоту целесообразно стабилизировать контуром, который обеспечивает долговременную стабильность не хуже $10^{-4}$. Если же и она оказывается чрезмерной, то на этих микросхемах можно реализовать мультивибратор с относительной стабильностью частоты 1...3 % при изменении напряжения питания от +5 до +12 В. Выходами устройств будут служить выходы счетчиков-делителей, соединенных с генераторной частью внутри микросхем.

В зависимости от примененной микросхемы дополнительные элементы к генераторной части подключают различно, как показано на рис. 1 и 2. Благодаря высокому входному сопротивлению микросхем структуры КМОП добротность подключенного контура (рис. 1) оказывается довольно высокой, позволяя получить стабильную частоту генерации в LC-генераторах, собранных по схеме емкостной трехточки. Ее определяют по параметрам элементов из выражения $f = 1/2\pi\sqrt{L1C1C2/(C1+C2)}$. Причем отношение емкостей конденсаторов C1 и C2 для устойчивой генерации должно находиться в пределах 2...4.

Большой максимальный коэффициент деления счетчиков обеспечивает формирование стабильных колебаний во всем диапазоне звуковых частот при небольших габаритах катушки контура, поэтому на их основе нетрудно построить, например, прибор для настройки музыкальных инструментов.

Частота колебаний (ниже 1 МГц) мультивибраторов (рис. 2) при сопротивлении резистора R1 более 20 кОм обратно пропорциональна произведению R1C1, а коэффициент пропорциональности зависит от образца микросхемы. Типичное значение частоты можно определить по формуле $f = 2/C1$, где f — в мегагерцах, C1 — в пикофарадах.

Устройства, собранные по схемам на рис. 2, представляют собой одновибраторы повышенной точности. Они формируют одиночные импульсы длительностью от 20 мс до десятков часов с точностью не хуже 1...2 % при ра-

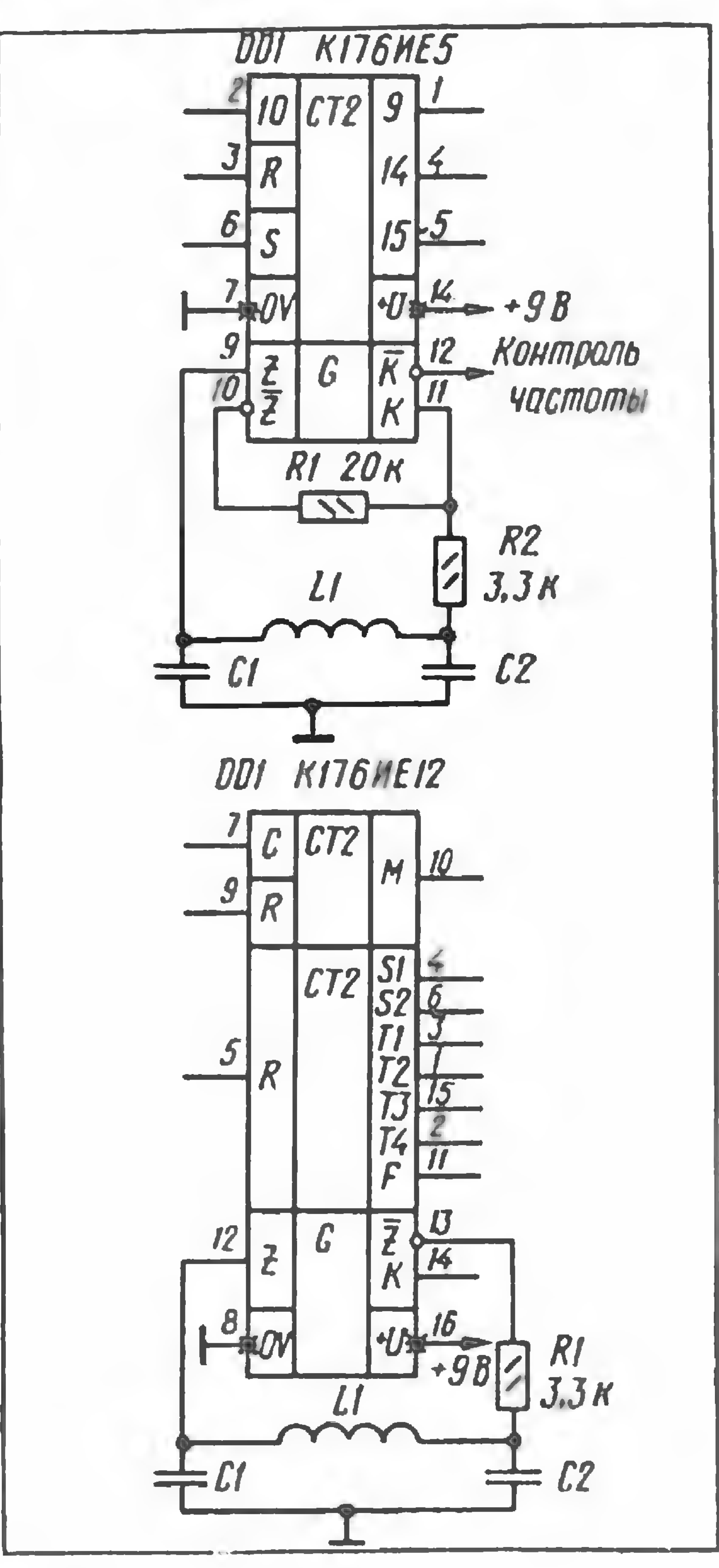



Рис. 1

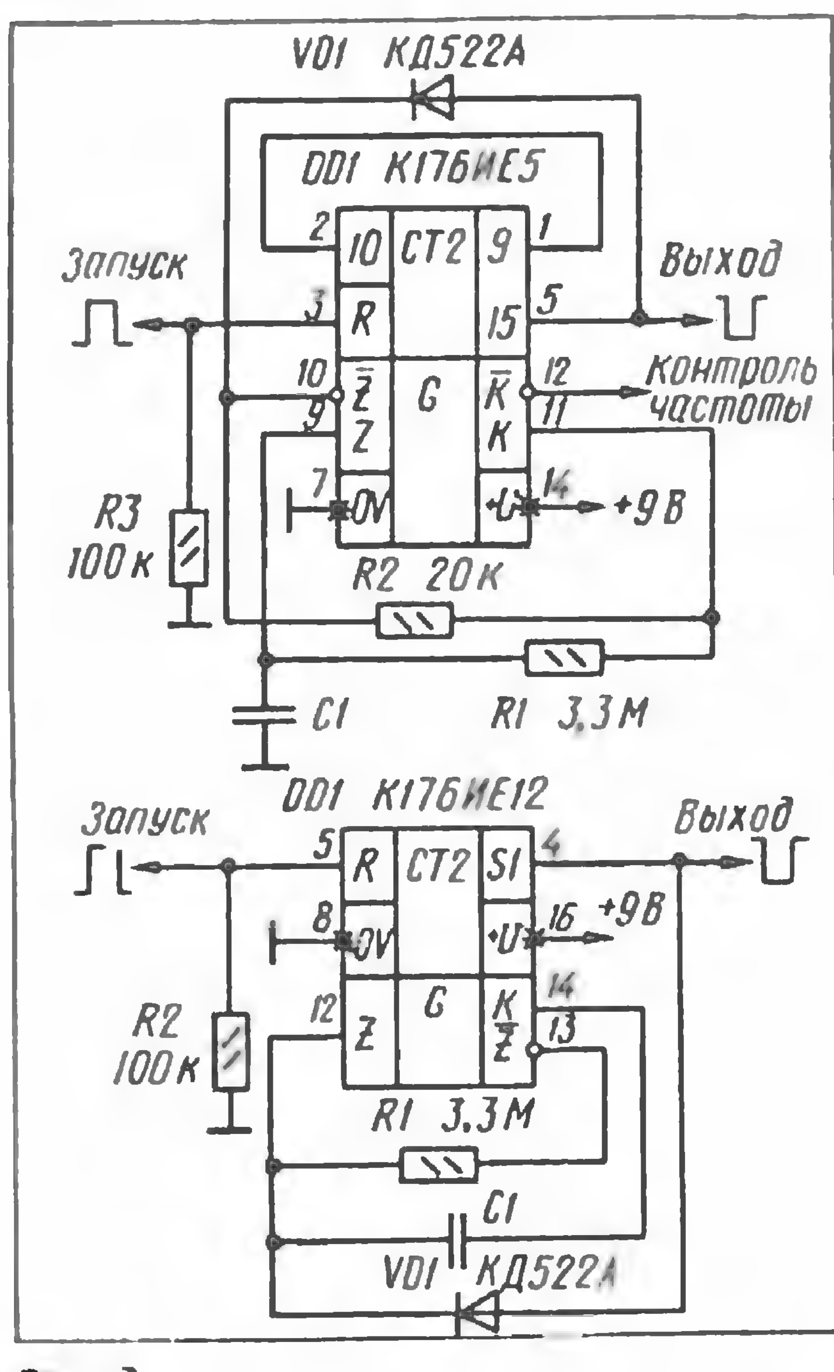



Рис. 2

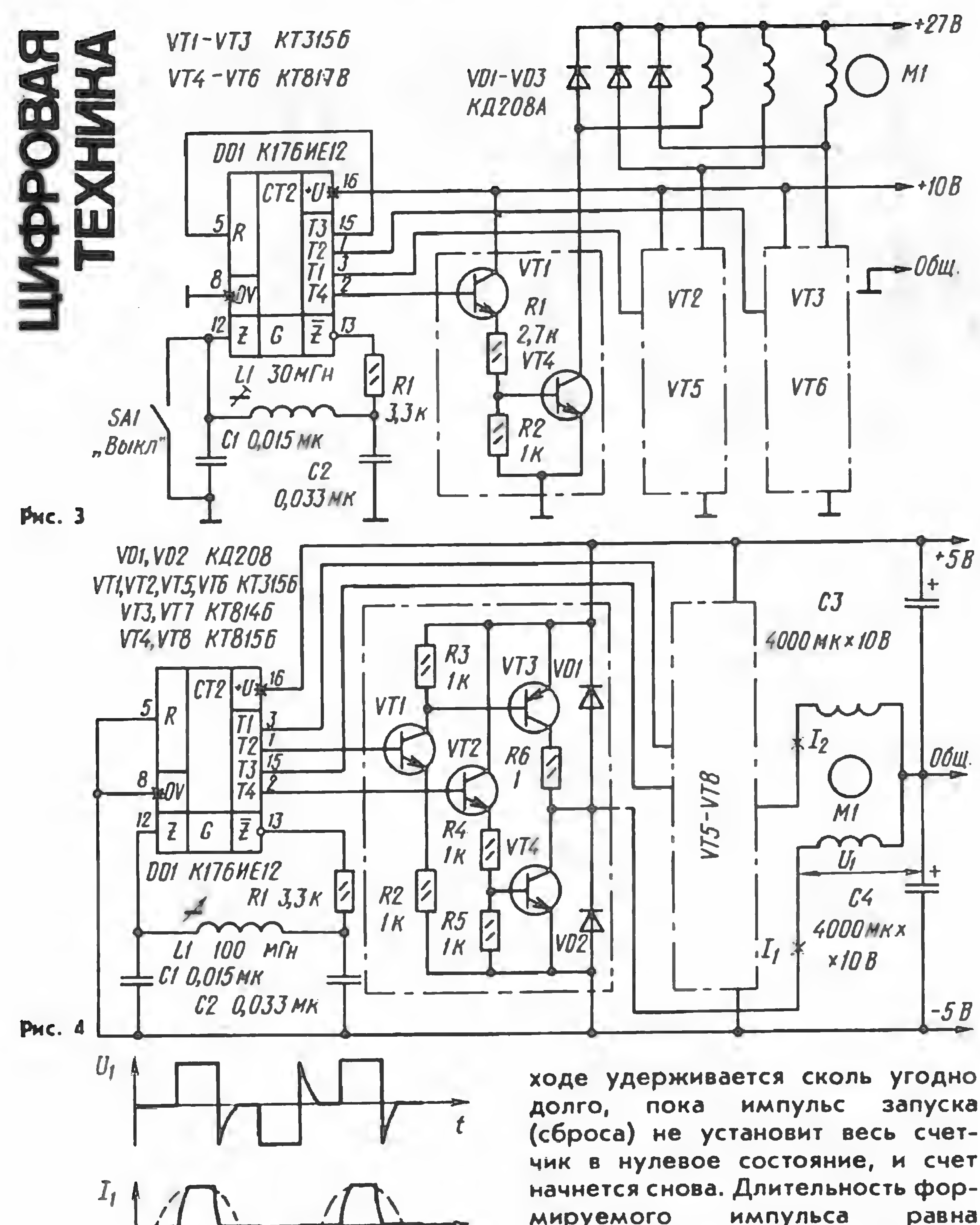


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

зумных габаритах времязадающих элементов. Одновибраторы имеют практически нулевое время восстановления и могут быть повторно запущены вновь даже до окончания текущего выходного импульса. В этом случае он продлевается на полное значение заданной длительности.

При запуске устройства счетчик микросхемы считает импульсы мультивибратора, служащего тактовым генератором, до тех пор, пока на выходе 15 (К176ИЕ5) или S1 (К176ИЕ12, К176ИЕ18) не появится уровень 1. Как только это происходит, мультивибратор прекращает работу из-за связи через диод VD1. Уровень 1 на выходе удерживается сколь угодно долго, пока импульс запуска (сброса) не установит весь счетчик в нулевое состояние, и счет начнется снова. Длительность формируемого импульса равна 16 384 периодам колебаний мультивибратора.

Счетчики микросхем К176ИЕ12 и К176ИЕ18 можно использовать и в качестве распределителей стабильных по частоте импульсов, например, в устройствах управления шаговыми и синхронными электродвигателями. Такие двигатели все более широко применяют в промышленной автоматике и бытовой радиоаппаратуре, в частности в высококачественных электропроигрывателях.

Устройство, схема которого показана на рис. 3, обеспечивает необходимую коммутацию тока в обмотках трехфазного шагового электродвигателя ШД-300/300 с шагом 3°. Оно содержит генератор-распределитель на микросхеме DD1 и двухкаскадные транзисторные ключи VT1VT4, VT2VT5 и VT3VT6. Остановить двигатель можно в любом положении, включив выключатель SA1. Параметры элементов L1, C1 и C2 определяются требуемой частотой шагов и указаны для частоты 100 Гц. Максимальная частота шагов этого электродвигателя — 250...300 Гц.

Это же устройство может быть с успехом применено для управления электродвигателем 0-ЭПУ-82СК электропроигрывателя «Радиотехника-001» вместо шести микросхем и всех остальных элементов платы управления двигателем. При этом повышается стабильность частоты его вращения. Для питания устройства можно использовать имеющийся в электропроигрывателе стабилизатор напряжения +15 В.

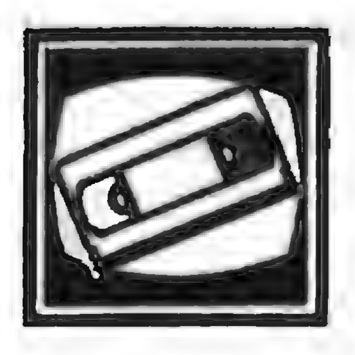
В случае регулирования частоты вращения синхронных электродвигателей изменением частоты питающих обмотки напряжений сложнее всего получить неизменный сдвиг фаз между ними (обычно 90°). При использовании для этой цели цифрового формирователя тока обеспечивается сдвиг фаз, не зависящий от частоты, и не требуется применение крупногабаритных фазосдвигающих конденсаторов.

Такое устройство реализовано по схеме, изображенной на рис. 4, и предназначено для замены генератора питания электродвигателя ТСК-1 в электропроигрывателе «Электроника Б1-01». Оно состоит из генератора-распределителя импульсов на микросхеме DD1 и двух одинаковых двухтактных ключевых усилителей мощности на транзисторах VT1—VT4, VT5—VT8. Форма напряжения на обмотках двигателя, показанная на рис. 5, заметно отличается от синусоидальной. Однако благодаря индуктивному характеру обмоток двигателя ток через них изменяется плавно и содержит в основном первую гармонику, создающую вращающий момент. Частоту вращения диска проигрывателя можно изменять подстроечником катушки L1. Так как усилители мощности работают в ключевом режиме, устройство имеет высокий КПД. Выходные транзисторы усилителей нужно установить на теплоотводе с эффективной площадью поверхности всего 20... 40 см$^2$.

Следует иметь в виду, что в устройствах, собранных по схемам на рис. 3 и 4, выводы 7 и 9 микросхем DD1 нужно соединить с общим проводом.

**Д. ЛУКЬЯНОВ**

г. Москва



ВИДЕОТЕХНИКА

# РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕ-ВИЗОРОВ 3УСЦТ

## МОДУЛЬ ЦВЕТНОСТИ

Неисправности модуля цветности можно разделить на две группы: дефекты, зависящие от канала яркости и возникающие в самом модуле, и дефекты каналов цветности, в основном определяемые его субмодулем. Ниже рассмотрены конкретные неисправности модулей цветности МЦ-2 и МЦ-3. Обозначения элементов модуля МЦ-3 указаны в скобках, если они отличаются. Дефекты модуля МЦ-31 не приведены, так как он используется ограниченно.

Для облегчения поиска неисправностей осциллограммы в характерных точках модулей МЦ-2 и МЦ-3 изображены на рис. 4, а субмодуля СМЦ-2 — на рис. 5. Они получены при приеме телевизионного сигнала цветных полос с 75-процентной яркостью и контрастностью в положениях движков регуляторов этих параметров, соответствующих максимальным значениям, а насыщенности — соответствующей 75 % от максимального значения.

**1. На изображении отсутствует один из основных цветов.**

Причиной такого дефекта может быть неисправность одного из видеоусилителей, разрыв печатного проводника в цепи прохождения цветоразностного «красного», «зеленого» или «синего» сигнала между микросхемами D1 и D2 модуля или выход из строя микросхем.

С целью уточнения места неисправности необходимо выключить канал цветности выключателем, совмещенным с регулятором насыщенности в блоке управления. Если в результате баланс белого не нарушится, можно утверждать, что кинескоп и его плата исправны, и перейти к проверке модуля цветности.

Нарушение баланса белого указывает на необходимость проверки качества соединений на плате кинескопа и соответствия напряжений на выводах катодов и модуляторов кинескопа указанным на схеме. В том случае, когда последнее выполняется, необходимо разомкнуть части соединителя X3 на плате модуля цветности и проводником соединить вывод катода электронного прожектора отсутствующего цвета с выходом любого видеоусилителя воспроизводимого цвета. Если после этого отсутствовавший цвет воспроизводится, причину дефекта следует искать в модуле цветности. В нем нужно проверить режим работы транзисторов видеоусилителя, соответствующего отсутствующему цвету, исправность микросхемы D2, соответствующие подстроечные резисторы R39(R60), R42(R55), R43, R51(R59), R52(R64), R53(R54) и дроссели L5—L7.

Сохранение баланса белого при выключенном канале цветности свидетельствует о том, что причина дефекта находится в декодирующем устройстве СМЦ-2 или в цепях прохождения цветоразностных сигналов модуля цветности. В этом случае в субмодуле проверяют микросхему D2, транзисторы VT1, VT2 и подстроечные резисторы R19, R20, а в модуле — конденсаторы C6(C12), C28(C11), C16(C18), C15(C19), C17(C20) и микросхему D1.

Дефекты микросхем могут приводить к периодическому пропаданию при прогреве и восстановлению цвета. Если на изображении отсутствует зеленый цвет и одновременно в левой части растра присутствует несколько ярких зеленых вертикальных «столбов», нужно заменить микросхему D2 в модуле.

**2. Экран светится только одним цветом.**

Нарушение может быть в одном из видеоусилителей, в частности обрыв в резисторах нагрузки каскадов на транзисторах VT9—VT11 (VT5—VT7) и в микросхеме D2.

При этом сначала осциллографом проверяют наличие постоянных и переменных напряжений на выходах видеоусилителей — контактах 2—4 соединителя X3 модуля и на плате кинескопа. При их отсутствии на одном из контактов соединителя определяют, исправны ли транзисторы соответствующего видеоусилителя и его элементы. Исправность микросхемы D2 модуля устанавливают измерением ее режима работы и сравнением с указанным на схеме.

Причиной дефекта может быть также утечка в одном из конденсаторов C15—C17 (C18—C20).

**3. Повторы на изображении через каждые 2...4 мм.**

Дефект обычно вызван обрывом вывода линии задержки DL1 в модуле, соединенного с общим проводом. В этом случае необходимо соединить отрезком провода вход и выход линии и, если повторы исчезнут, проверить качество пайки указанного вывода. При его обрыве внутри линии необходимо заменить ее.

**4. Очень большая или очень малая яркость изображения на экране телевизора, которая резко изменяется при смене сюжета.**

Такое нарушение указывает на неисправность устройства ограничения тока лучей. При этом измеряют постоянное напряжение на контакте 8 соединителя X4 при максимальной яркости. Если оно равно 1,8±0,05 В, проверяют режим работы и исправность транзисторов VT3, VT4 и диода VD4 (транзистора VT2). Если напряжение на кон-

---

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 7—9, 11.

Рис. 4

7,8,9 при минимальной насыщенности

такте 8 отличается от указанного значения, необходимо установить его подстроечным резистором R20 в модуле строчной развертки. При его отсутствии неисправен модуль строчной развертки или цепь между его резистором R20 и контактом 8 соединителя X4 модуля цветности.

**5. Цветное изображение воспроизводится с малой яркостью и неестественной перенасыщенной окраской. Черно-белое изображение отсутствует или имеет малую контрастность.**

Характер проявления неисправности свидетельствует об отсутствии сигнала яркости или его малом размахе.

Для отыскания дефекта сначала проверяют омметром отсутствие обрыва или замыкания на общий провод в линии задержки DL1 и качество соединения перемычки S1.2 в модуле МЦ-3. При исправности линии задержки выключают канал цветности выключателем блока управления и осциллографом прослеживают цепь прохождения сигнала яркости. При его отсутствии на выводе 1 микросхемы D1 модуля можно предположить, что неисправен один из транзисторов VT1, VT5 (VT3) или сама микросхема D1.

К уменьшению контрастности черно-белого и, как следствие, к искажению цветного изображения приводит утечка в конденсаторе C29 (C14).

**6. Цветная окантовка деталей черно-белого изображения.**

Наиболее вероятной причиной этого может быть выход из строя микросхемы D2 или одного из транзисторов соответствующего видеоусилителя.

**7. Плохая четкость черно-белого изображения.**

При таком дефекте прежде всего необходимо убедиться в отсутствии пробоя транзистора VT2 (VT1), что приводит к постоянному включению режекторных контуров. Кроме того, уменьшение четкости может быть обусловлено появлением светлых тянущихся продолжений («тянучек»). В этом случае неисправен конденсатор C8 (один из конденсаторов C1, C10).

**8. На изображении видны линии обратного хода лучей.**

Это указывает на неисправность в цепях формирования импульсов гашения. В модуле МЦ-2, подключив осциллограф к контрольной точке X25N, убеждаются в наличии импульсов гашения и их соответствии осциллограмме 10 на рис. 4. Если импульсы гашения отсутствуют или их размах меньше 200 В, проверяют транзистор VT8 и наличие на его базе строчных и кадровых импульсов. Когда дефект сопровождается одновременным отсутствием цветного изображения, необходимо извлечь субмодуль СМЦ-2 и, если кадровые импульсы в точке X25N появятся, заменить в нем микросхему D1. Если же по-прежнему кадровые импульсы отсутствуют, необходимо проверить элементы VT7, R45, R46, VD8, R48 в модуле.

В модуле МЦ-3 проверяют каскад на транзисторе VT4. Если на изображении линии обратного хода имеют еще и какую-нибудь окраску, то проверяют соответствующий резистор из R51, R56, R61 и микросхему D2.

**9. Отсутствует цветное изображение, черно-белое изображение нормальное.**

Причиной такого нарушения могут быть как неправильная установка регулятора насыщенности в блоке управления в положение минимальной насыщенности или выключения цвета, так и неисправность в цепи этой регулировки, а также выход из строя микросхемы D1 в субмодуле или в самом модуле.

При поиске дефекта прежде всего необходимо установить регулятор насыщенности в положение максимального значения. Затем удаляют перемычку S1.2 в субмодуле. Если после этого цветное изображение появилось, то проверяют режим работы микросхемы D1 в субмодуле и соответствие сигнала в контрольной точке X5N осциллограмме 3 на рис. 5. При несоответствии определяют наличие строчных и кадровых импульсов на контактах 5 и 6 соединителя субмодуля и отсутствие обрыва в катушках L1, L2.

Если цветное изображение не появляется и при отключении перемычки S1.2, проверяют наличие цветоразностных сигналов в контрольных точках X11N и X12N субмодуля (осциллограммы 7 и 8 на рис. 5). При отсутствии цветоразностных сигналов проверяют режим работы микросхемы D2 субмодуля. Если же они присутствуют, следует убедиться в их наличии в контрольных точках X17N (XN2), X18N (XN3), X20N (XN6), X19N (XN4) модуля.

При отсутствии сигналов в контрольных точках X20N (XN6), X19N (XN4) убеждаются, что напряжение с регулятора насыщенности поступает на вывод 6 микросхемы D1 модуля. Если напряжение на нем изменяется от 4,5 до 6,5 В при вращении регулятора, а цвет не появляется, то очевидно, что вышла из строя микросхема D1 и ее необходимо заменить.

Если же напряжение на выводе 6 мало или отсутствует, нужно проверить исправность конденсатора C7 (C6) моду-

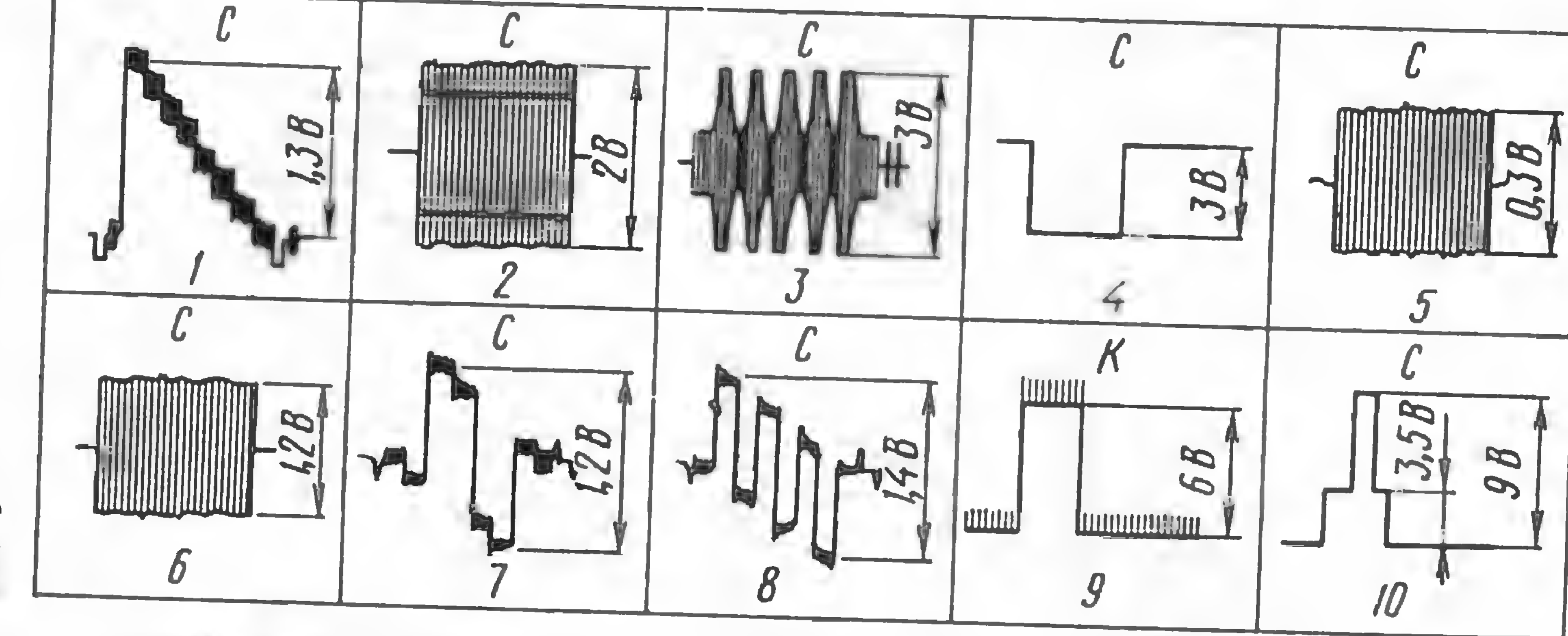


Рис. 5

ля, а также цепей регулятора насыщенности в блоке управления.

**10. Периодически пропадает цвет.**

Такой дефект может наблюдаться, когда длительность кадровых импульсов гашения, поступающих на устройство опознавания (вывод 7 микросхемы D1 в субмодуле), не соответствует требуемой, а также при выходе из строя самой микросхемы. Подключив осциллограф к контакту 10 соединителя X4 модуля цветности, необходимо определить соответствие импульсов осциллограмме 15 на рис. 4.

Кроме того, необходимо проверить соответствие импульсов опознавания в контрольной точке X5N субмодуля осциллограмме 3, полученной при правильной настройке катушки L2, правильность установки и качество контактирования движка в подстроечном резисторе R4, а также отсутствие утечки в конденсаторе C5. При отсутствии видимых отклонений следует заменить микросхему D1 субмодуля.

**11. Цветные помехи наблюдаются на черно-белом изображении («костры»).**

Причиной таких помех может быть неисправность микросхемы D1 субмодуля, его конденсаторов C12, C13 и ненадежное контактирование перемычки S1.2 в соединителе S1.1; а также неисправность диода VD1 (VD3) в модуле. Для выявления причины нарушения измеряют напряжение на выводе 8 микросхемы D1 субмодуля при приеме черно-белого изображения. Если оно больше 1,5 В, можно предполагать, что вышла из строя микросхема.

**12. Заметна разнояркость соседних строк на цветном изображении.**

Такая неисправность наблюдается, когда на частотные детекторы канала цветности в субмодуле поступают различные по размаху прямой и задержанный сигналы или отсутствует совсем один из них (как правило, задержанный). При этом необходимо подстроечным резистором R11 субмодуля установить одинаковый размах сигналов в его контрольных точках X7N и X8N (осциллограмма 5 на рис. 5). Если устранить разнояркость не удается, проверяют исправность линии задержки DL1. Часто причиной полного отсутствия задержанного сигнала бывает обрыв печатных проводников у ее выводов.

Разнояркость строк может быть и из-за неисправности микросхемы D2.

**13. Границы между вертикальными цветными полосами нерезкие.**

Дефект возникает при амплитудной модуляции сигналов цветности в случае расстройки контура коррекции ВЧ предыскажений L1C2 в субмодуле. Кроме того, он может быть и при неоптимальной настройке цепей НЧ коррекции R21C30, R22C31.

**14. Темные тянущиеся продолжения («тянучки»).**

Причиной такого дефекта может быть утечка в конденсаторе C12 или C29 (C13 или C14) модуля.

**15. Отсутствие растра.**

Неисправность может быть, если на модуль не поступают стробирующие импульсы из субмодуля УСР, например, из-за плохого контактирования контакта 4 в соединителе X4. В модуле может произойти обрыв в резисторе R84 (R50) или плохой его пайке. В этом случае стробирующие импульсы не приходят на микросхему D2, в ней перестает работать устройство фиксации уровня и все прожекторы кинескопа закрываются. Кроме того, может быть неисправна и сама микросхема D2.

**16. Большая яркость изображения, не изменяющаяся при ее регулировке.**

Дефект возникает, если не работает устройство фиксации уровня в микросхеме D1 модуля. Наряду с неисправностью самой микросхемы это может быть из-за обрыва диода VD14 (VD4) или потери емкости конденсатора C29 (C14).

**С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ, А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР**

г. Москва

# ОБМЕН ОПЫТОМ

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ МИКРОСХЕМЫ К237ХА1

Одной из наиболее часто встречающихся неисправностей автомобильных приемников «Былина», «Илга-320-авто», «А-271», «АМ-301» и др. является резкое снижение их чувствительности. Как показала проверка, происходит это из-за выхода из строя микросхемы К237ХА1, а точнее ее первого транзистора.

Если исправной микросхемы нет, то можно попытаться восстановить работоспособность микросхемы, даже не выпаивая ее из платы. Для этого параллельно транзистору микросхемы подпаивают любой исправный, например, КТ315А. С этой целью дорожки печатной платы, идущие к выводам 1 и 2 микросхемы К237ХА1, следует обрезать. Затем к дорожкам печатной платы, идущим к выводам 1-2-14 микросхемы, припаять соответственно выводы базы, эмиттера и коллектора транзистора КТ315А, а между выводами 1 и 14, кроме того, установить резистор сопротивлением 30 кОм.

После такой переделки работоспособность приемника полностью восстанавливается.

**От редакции.** Это предложение поступило одновременно от двух радиолюбителей: Л. Бондаренко из пос. Новоархангельск Кировоградской обл. и А. Фортова из г. Оса Пермской обл.

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Направляемые в редакцию вопросы по опубликованным материалам просим писать на открытках. Это значительно ускорит обработку поступающей корреспонденции.

●

Редакция без согласия авторов публикуемых в журнале статей не сообщает их адреса. Если Вы хотите обратиться к ним, присылайте письмо на адрес редакции, а мы перешлем его автору заинтересовавшего Вас материала.




● Фирма «Сасаки глас» (Япония) подала заявку на патентование высококачественных акустических систем с улучшенным эстетическим видом.

Предлагается, в частности, делать акустические камеры в виде стеклянной сферы, устанавливаемой на кольцевую подставку из неопреновой смолы. Такая подставка, во-первых, гасит паразитные колебания, а во-вторых, придает устойчивость акустической системе в любом ее положении. Для большего эффекта предполагается легировать стекло редкоземельными элементами, которые будут флуоресцировать в темноте от ультрафиолетовой лампы, установленной внутри камеры.

● Третье место в мире, после США и Японии, занимает Тайвань по производству микро-ЭВМ. В 1987 г. на Тайване их произведено 2,1, в США — 4,3 и Японии — 2,2 млн штук.

● Долговечны ли лазерные грампластинки с алюминиевым покрытием? По мнению специалистов фирмы «Мобайл файделити», их качество из-за окисления ухудшается через три-четыре года эксплуатации. Фирма начала выпуск грампластинок с покрытием из золота, что привело, естественно, к повышению их стоимости в два-три раза. Японская фирма «Мацусита» изготовила малоформатные пластинки с платиновым покрытием для использования в оптических ЗУ ЭВМ. Но для серийного производства такое покрытие непригодно, так как оно осаждается при температурах, превышающих точку плавления основы из поликарбонатной пластмассы. Забраковано и никелевое покрытие, так как оно плохо отражает лазерный луч. По мнению ученых, наиболее перспективными являются покрытия из золота и серебра.

● Редакция журнала «Уэст кантри» (объем 60 страниц, включая иллюстрации) внедрила у себя настольный книгоиздательский комплекс стоимостью 15 тыс. фунтов стерлингов.

*В него входят три персональные ЭВМ*, с помощью которых составляют макеты страниц журнала на экранах видеоиндикаторов. (Машины могут выполнять и другие операции, например, вести бухгалтерскую и отчетную документацию). Подготовленные макеты страниц затем выводятся в лазерный печатающий аппарат для получения пробного оттиска, который и отправляется на типографские печатные станки для размножения.

По оценке специалистов, через пять лет большинство профессиональных издательств перейдут на применение настольной книгоиздательской автоматизированной техники.



ЗВУКОТЕХНИКА

# АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ бытовой радиоаппаратуры

Устройство предназначено для автоматического отключения от сети различной бытовой радиоаппаратуры при исчезновении сигнала на выходе ее звуковоспроизводящего тракта (окончании воспроизведения механических и магнитных фонограмм). Основное его достоинство — возможность подключения к внешним гнездам аппарата, таким как «линейный выход» и «головные телефоны».

Принципиальная схема автоматического выключателя приведена на рис. 1. Он прост, выполнен на доступной элементной базе и может быть повторен широким кругом радиолюбителей. Вилку XP1 подключают к линейному выходу отключаемого аппарата, а вилку XP2 — к сети. Сам аппарат соединяется с сетью через автоматический выключатель (гнездо XS1).

Питается выключатель от нестабилизированного источника, собранного по мостовой схеме на диодах VD4—VD7. При включении устройства кнопкой SB1 (контакты кнопки SB2 замкнуты) питающее напряжение поступает на триггер и переводит его в рабочее положение, при котором из-за нулевого начального напряжения на конденсаторе C5 транзистор VT3 закрыт, а VT4 — открыт. В результате через обмотку реле K1 потечет ток, его контакты K1.1 и K1.2 (включены параллельно) замкнутся и сетевое напряжение поступит на подключенное к автомату радиоустройство. Однако если сигнал на входе (а значит, на линейном выходе) этого устройства отсутствует, то транзистор VT2 остается закрытым и происходит зарядка конденсатора C5. Через 1...2 мин, по истечении которых напряжение на конденсаторе C5 достигнет величины, достаточной для открывания транзистора VT3, триггер изменит свое состояние и ток через обмотку реле K1 прекратится. Его контакты разомкнутся и отключат защищаемый аппарат от сети.

Если же на входе выключателя имеется сигнал, он будет усилен каскадом на транзисторе VT1, выпрямлен диодом VD1, проинтегрирован конденсатором C4 и, поступив на базу транзистора VT2, откроет его. Потенциал катода VD2 станет ниже потенциала его анода, и он откроется. Конденсатор C5 окажется зашунтированным и разрядится через

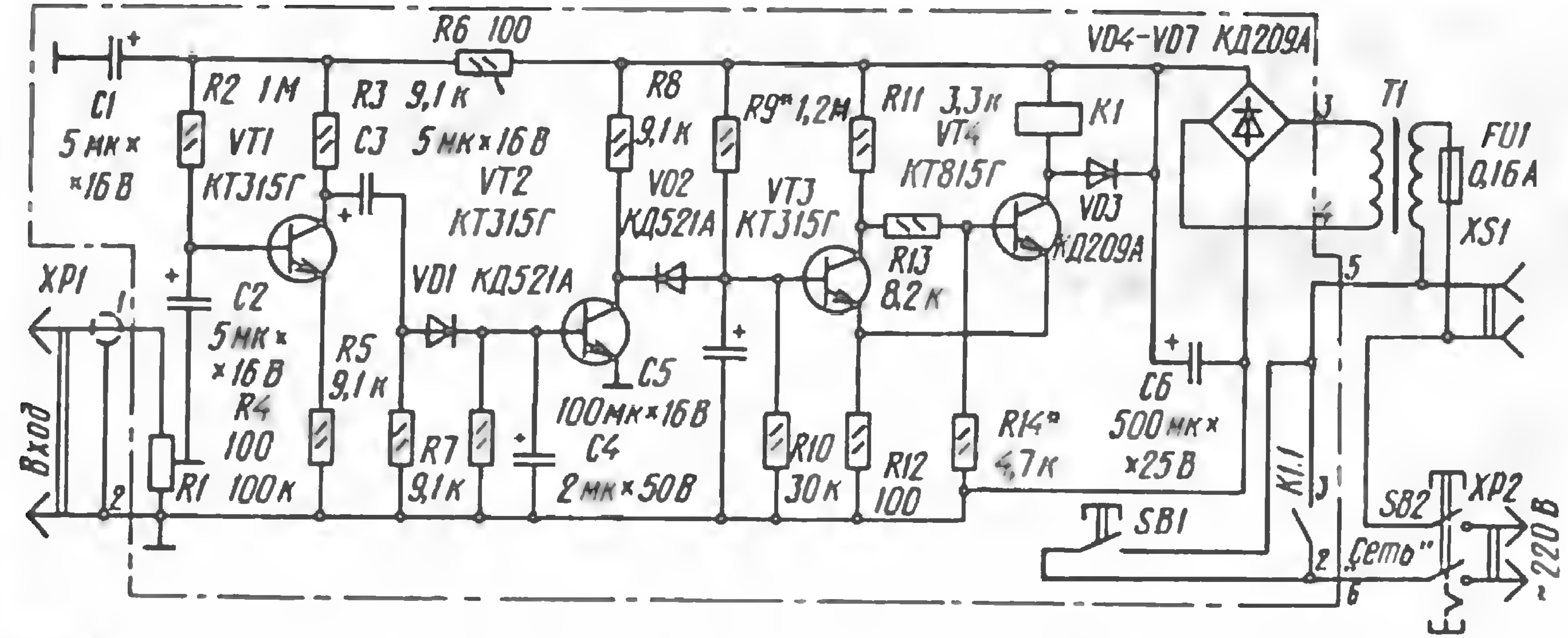
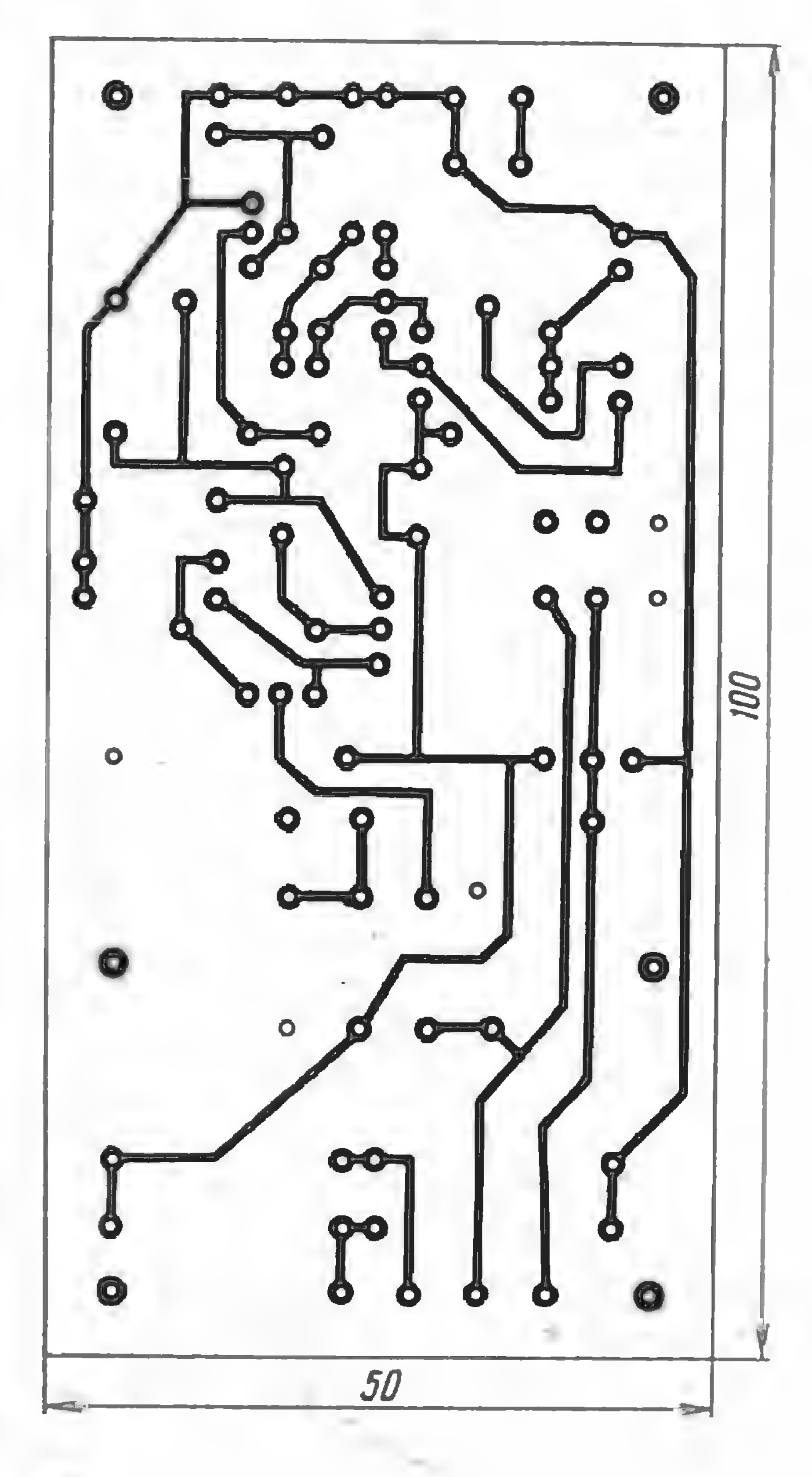



Рис. 1



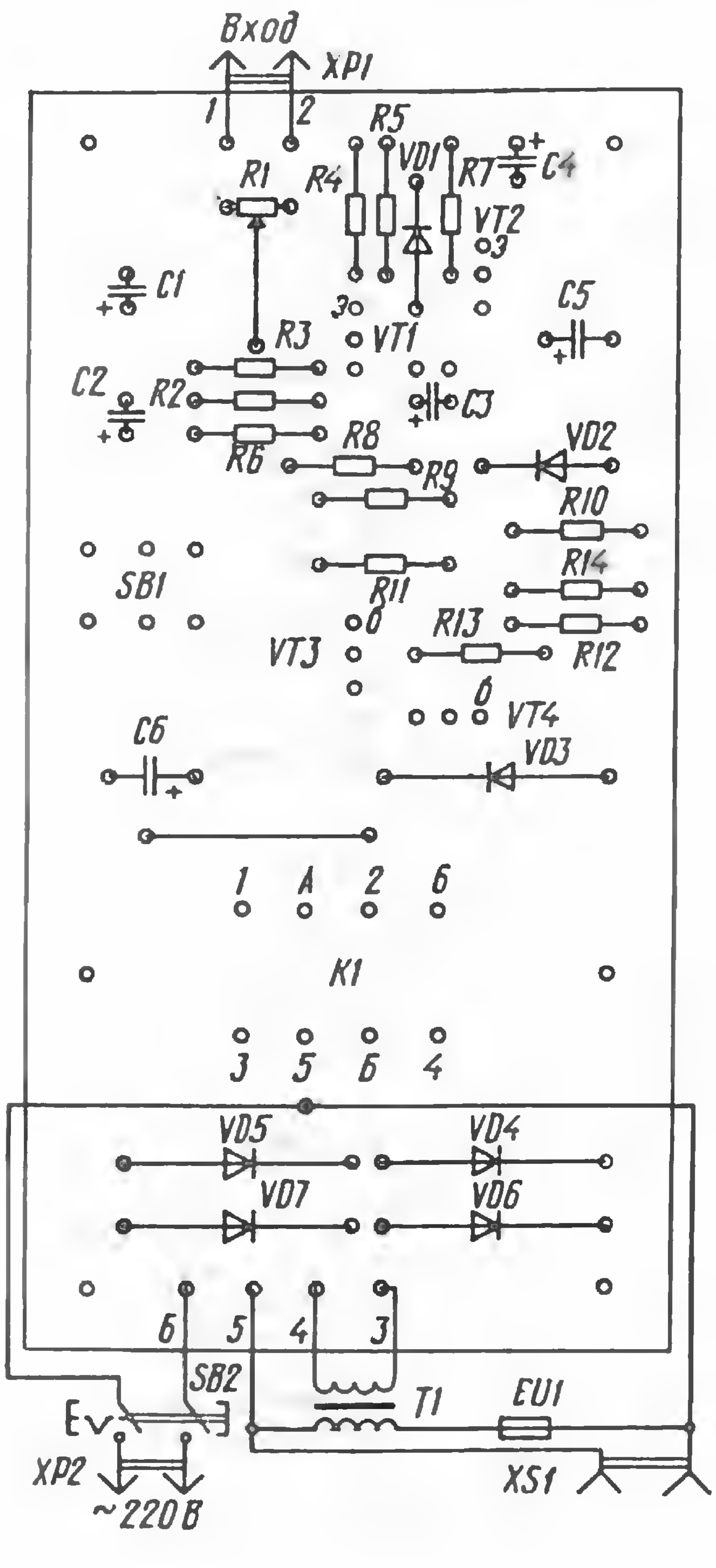




Рис. 2

диод VD2 и переход коллектор — эмиттер транзистора VT2. Триггер же сохранит свое рабочее состояние, при котором через обмотку реле протекает ток, контакты его замкнуты и защищаемый аппарат подключен к сети.

При снижении сигнала на базе транзистора VT2 ниже определенного уровня (устанавливается резистором R1) он закрывается. Вслед за ним закрывается диод и конденсатор C5 начинает заряжаться. Если через 1...2 мин, в течение которых конденсатор C5 зарядится до напряжения, достаточного для открывания транзистора VT3, сигнал не появится — автомат отключит аппарат от сети. Появление же входного сигнала практически мгновенно прекратит зарядку конденсатора, он начнет разряжаться через диод VD2 и транзистор VT2, и отключения аппарата от сети не произойдет.

Чтобы выключить аппарат до окончания воспроизведения звукового сигнала, следует нажать на кнопку SB2.

Автоматический выключатель собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 2). Для монтажа использованы резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы К50-16 (можно К50-6 и К50-3), реле РЭН-34, паспорт ХП4.500.030-01 (или РЭН-18 на рабочее напряжение 12 В и ток срабатывания 30...50 мА), кнопка SB1 — П2К без фиксации (для облегчения токового режима переключателя 2—3 группы его контактов следует запараллелить) или КМ-2, SB2 — ПКн-41 или МТ-3, вилка XP1 — ОНЦ-ВГ-4-5/16, розетка XS1 — РД1-1, XP2 — любой сетевой шнур со стандартной сетевой вилкой. В качестве трансформатора T1 можно использовать ТП8-3, ТВК-70, ТП20-17, ТП45-1 или любой другой с напряжением на вторичной обмотке 10...12 В при токе не менее 100 мА.

Транзисторы К315Г можно заменить КТ315Б(Е), КТ503 с любым буквенным индексом и другими кремниевыми транзисторами с предельно допустимым напряжением коллектор — эмиттер не менее 20 В и коэффициентом $h_{21э} \geqslant 40$. Вместо транзистора КТ815Г можно использовать КТ815А (Б, В), КТ801А (Б), КТ602А (Б, В, Г).

При налаживании вначале, подключив к выключателю защищаемый аппарат, проверяют его работу при отсутствии входного сигнала. Для этого сопротивление резистора R9 временно уменьшают до 10...20 кОм (время задержки сокращается при этом до нескольких секунд), устанавливают резистор R1 в положение максимальной чувствительности (10 мВ в верхнем по схеме положении движка) и, медленно изменяя его сопротивление, добиваются срабатывания реле K1. После этого, подбирая сопротивление резистора R9 и емкость конденсатора C5, устанавливают желаемое время задержки отключения радиоаппаратуры при пропадании сигнала на ее линейных выходах.

При указанных на схеме номиналах оно составляет 1 мин. Работу триггера проверяют, замкнув накоротко выводы резистора R10. Реле K1 должно сработать и его контакты замкнутся. Далее следует замкнуть резистор R9. Триггер в этот момент должен изменить свое состояние и обесточить реле. Устойчивой работы триггера добиваются подбором сопротивления резистора R14.

**Ю. БУРШТЕЙН,**
**Ю. КОЛЕСНИКОВ**

г. Винница

# ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ корректирующий усилитель

В журнале «Радио» уже публиковались статьи по проблемам конструирования высококачественных предварительных усилителей-корректоров (УК) для магнитных звукоснимателей [1—3]. Обобщая опыт разработки этих устройств, можно заметить, что детальному рассмотрению до сих пор подвергались следующие аспекты проблем:

— обеспечение коэффициента гармоник не более 0,03 % при усилении с разомкнутой петлей ООС около 100 дБ и максимальном выходном напряжении;

— обеспечение малого уровня шума (примерно —80 дБ относительно входного сигнала 5 мВ на частоте 1 кГц);

— обеспечение высокой перегрузочной способности (26...30 дБ при номинальном выходном напряжении 250 мВ).

К недостаткам предложенных в [1—3] УК следует отнести либо недостаточно высокую перегрузочную способность, «нехватка» которой особенно заметна при прослушивании грампластинок выпуска последних лет (это проявляется, например, в отсутствии «прозрачности» звучания на пиковых уровнях сигнала), либо недостаточно малый уровень шума, и все это наряду с использованием довольно громоздких схемных решений, с применением дефицитных неполярных оксидных конденсаторов и т. д. Большое число оксидных конденсаторов снижает общую надежность УК, повышает уровень шумов, нелинейных искажений и увеличивает габариты устройства в целом, что особенно важно при встраивании его в компактный электропроигрыватель (например, «Электроника ЭП-017») или усилитель ЗЧ.

Напомним коротко уже известные способы устранения или уменьшения влияния указанных недостатков. Основной путь повышения перегрузочной способности и снижения нелинейных искажений — увеличение нагрузочной способности входного каскада и усиление УК с разомкнутой петлей ООС, что, однако, ужесточает требования к запасу устойчивости линейного усилителя в широкой полосе частот. Существенного же уменьшения уровня шума можно добиться применением во входных каскадах полевых транзисторов с p-n переходом, имеющих малые токи утечки затвора, и снижением модуля полного эквивалентного сопротивления петли ООС [4]. В некоторых случаях может оказаться полезным разделение ООС по постоянному и переменному токам.

Вниманию радиолюбителей предлагается УК, который, помимо высоких технических характеристик, обладает, по мнению авторов, еще одним достоинством — число оксидных конденсаторов в нем сведено к минимуму. Это, во-первых, упрощает конструктивное выполнение УК, во-вторых, снижает шумы, обусловленные токами утечки оксидных конденсаторов и, наконец, продлевает срок службы устройства, поскольку названные конденсаторы — одни из самых ненадежных пассивных элементов тракта ЗЧ [5].

**Принципиальная схема** одного из каналов описываемого УК приведена на рис. 1 (за основу взята схема предусилителя А-1 японской фирмы "Yamaha" [4]). Основные технические характеристики УК следующие:

| | |
|---|---|
| Коэффициент передачи на частоте 1 кГц, дБ | 40 |
| Номинальное выходное напряжение, мВ | 250 |
| Отношение сигнал/шум (измеренное с взвешивающим фильтром МЭК-А) при замкнутом накоротко входе УК, дБ | 82 |
| Перегрузочная способность при номинальном выходном напряжении, дБ | 40 |
| Коэффициент гармоник при выходном напряжении 25 В, %, не более | 0,01 |
| Входное сопротивление, кОм | 220 |
| Минимальное сопротивление нагрузки, кОм | 1 |

УК построен по известной структурной схеме: входной дифференциальный каскад — усилитель напряжения — двухтактный эмиттерный повторитель на выходе. Входной каскад — транзисторы VT1, VT2, VT5, VT6 — дифференциально-каскодный, сочетающий высокие усилительные и частотные свойства биполярных транзисторов, включенных по схеме ОБ, и малый уровень шумов полевых транзисторов с p-n переходом. Нагрузка каскада — генератор стабильного тока, представляющий собой токовое зеркало на транзисторах VT3, VT4. Благодаря этому обеспечивается высокий коэффициент усиления входного каскада и малый уровень искажений. Входное сопротивление УК, равное 220 кОм, сводит к минимуму нелинейные искажения сигнала на верхней частоте диапазона при работе практически с любой головкой звукоснимателя.

Усилитель напряжения выполнен на составном транзисторе VT7VT8, причем благодаря токовому зеркалу входного каскада первый из его транзисторов (VT7) работает в режиме генератора тока. В результате частотные свойства этой части устройства определяются крутизной характеристики входного каскада и емкостью конденсатора С4. Для частоты единичного усиления 100 МГц и применяемых во входном и следующем за ним каскадах транзисторов оптимальное рассчитанное значение этой емкости составляет 39 пФ [4]. Усилитель напряжения нагружен термокомпенсированным генератором стабильного тока на транзисторе VT9 и диодах VD2, VD3, что в конечном счете обеспечивает высокую линейность устройства. Коэффициент гармоник измерялся с помощью спектроанализатора СК4-58 по уровню 3-й гармоники на частоте 1 кГц. Уровень последней оказался сравнимым с уровнем собственных шумов УК даже при выходном напряжении 25 В.

На транзисторах VT10, VT11 собран выходной двухтактный эмиттерный повторитель, работающий в режиме АВ. Применение такого повторителя обусловливает высокую скорость нарастания выходного напряжения (не менее 20 В/мкс) и высокую нагрузочную способность УК, а это позволяет подключать к его выходу одновременно нескольких радиоэлектронных устройств.

Узел формирования АЧХ представляет собой цепь неразделенной по постоянному и переменному токам ООС и состоит из элементов R14, R15, C6, C7, C8, R16, R18, R12. Емкость конденсатора С5 выбрана из условия минимальных потерь на нижних частотах рабочего диапазона.

Питается УК от стабилизированного источника, схема которого изображена на рис. 2. Выходное напряжение каждого из плеч определяется суммой номинальных напряжений стабилизации соответствующих стабилитронов [6]. Пульсации на выходе стабилизатора не превышают 1 мВ при токе нагрузки 40 мА (УК потребляет ток 2×15 мА).

**Конструкция и детали.** Каждый из каналов стереофонического УК смонтирован на печатной плате, изготовленной из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 3). Можно использовать и односторонний фольгированный материал, но в этом случае

Рис. 1

печатные проводники со стороны установки деталей следует заменить проволочными перемычками. К другим устройствам УК подключают через разъемные соединители МРН14-1, вилки которых устанавливают на платах обоих каналов. В УК применены постоянные резисторы МЛТ, подстроечный резистор СП3-16, конденсаторы К50-6 (К50-16, К53-14 и т. п.), КМ-5, КМ-6, К73-9 и т. п. Допустимое отклонение номиналов резисторов и конденсаторов цепей формирования АЧХ не должно превышать ±5 %, что необходимо для обеспечения минимальных отклонений АЧХ от номинальной (по стандарту RIAA); кроме того, желательно использовать конденсаторы с минимальным ТКЕ. Предельное отклонение сопротивления и емкости остальных элементов УК — ±20 %.

Для изготовленного авторами УК транзисторы входного каскада не подбирались, однако для симметрии плеч дифференциальных каскадов желательно подобрать полевые транзисторы по напряжению отсечки (различие должно быть не более 25 %). Подбор же этих транзисторов по максимальному отношению начального тока стока к напряжению отсечки обеспечит дополнительное снижение шумов входного каскада. Биполярные транзисторы входного каскада целесообразно подобрать с близкими статическими коэффициентами передачи тока $h_{21э}$, причем желательно, чтобы этот параметр был возможно бо́льшим.

Транзисторы КП303Г (VT1, VT6) можно заменить на КП303Е, КП307Ж (применение других транзисторов этих серий или приборов серии КП302

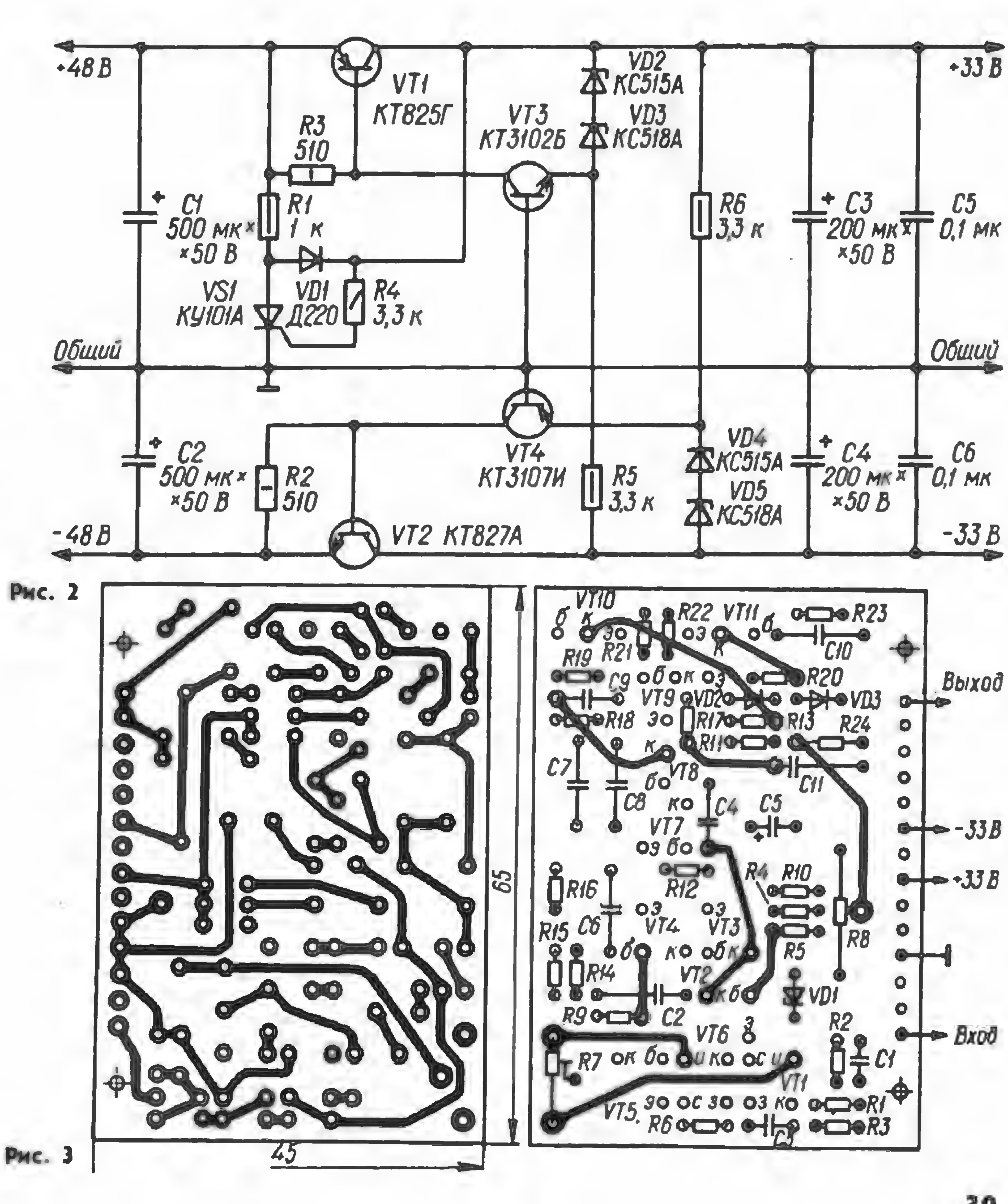

Рис. 2

Рис. 3

приведет к некоторому росту уровня собственных шумов УК); вместо КТ3102Б (VT2, VT5) допустимо использование транзисторов КТ3102А, а вместо КТ3107К (VT3, VT4) — КТ3107И, КТ3107Л. Замена остальных транзисторов при сохранении указанных на схеме питающих напряжений нежелательна, так как может понизить надежность работы УК. Следует отметить, что устройство сохраняет работоспособность и при снижении питающих напряжений до +10 и —10 В. В этом случае изменяется лишь перегрузочная способность усилителя — она становится равной 20 дБ. Диоды VD2, VD3 — любые кремниевые маломощные.

Как показали испытания, размещение даже неэкранированного УК внутри усилителя ЗЧ или электропроигрывателя не приводит к сколь-нибудь заметному на слух увеличению уровня фона, что говорит о его хорошей помехозащищенности. Необходимо лишь проследить за тем, чтобы трансформатор питания и УК находились на возможно большем расстоянии один от другого.

**Налаживание** устройства начинают с установки нулевого потенциала (по отношению к общему проводу) в точке соединения элементов R18, R21, R22, C10. Делают это подстроечным резистором R7, контролируя напряжение в указанной точке высокоомным вольтметром. Далее подбором конденсатора C1 следует добиться требуемой в паспорте головки звукоснимателя емкости нагрузки (измеренное значение собственной емкости УК равно 90 пФ). Балансируют каналы УК подбором резисторов R12 и R12′ (в другом канале) при проигрывании измерительной или обычной монофонической грампластинки.

В заключение отметим, что описанный в статье УК был повторен без тщательного подбора деталей в нескольких экземплярах. Субъективные оценки показали, что все они «звучали» более «легко» и «сочно», чем опубликованные в [1—3], а также УК усилителей «Ласпи-У005-стерео», «Одиссей-010-стерео», «Радиотехника-001-стерео» и «Эстония-010-стерео».

**А. КАСЬЯНОВ,**
**А. МЕНЬШИКОВ**

*г. Таганрог*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сухов Н., Байло В.** Высококачественный предусилитель-корректор.— Радио, 1981, № 3, с. 35—38.
2. **Лукьянов С.** О перегрузочной способности корректирующего усилителя.— Радио, 1985, № 10, с. 33—35.
3. **Предусилитель-корректор с малым уровнем шумов.**— Радио, 1986, № 7, с. 61.
4. **Сухов Н., Бать С.** и др. Техника высококачественного звуковоспроизведения.—К.: Тэхника, 1985.
5. **Атаев Д., Болотников В.** Выбор пассивных элементов для тракта ЗЧ.— Радио, 1985, № 7, с. 38—39.
6. **Лукьянов Д.** Простой двуполярный стабилизатор.— Радио, 1984, № 9, с. 53—54.

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ**

# Лабораторный блок питания

Каждый радиолюбитель при экспериментировании с электронными устройствами, испытании готовых конструкций или различных узлов сталкивается с проблемой их питания. Эта проблема во многом может быть решена, если на рабочем столе радиолюбителя появится лабораторный блок питания. Ниже описана конструкция одного из таких блоков, построенного на широко распространенных элементах, простого в изготовлении и налаживании.

Блок обеспечивает двуполярное стабилизированное выходное напряжение. Он состоит из двух одинаковых по схеме плеч, питаемых от общего многообмоточного сетевого трансформатора. Общий для обоих плеч узел измерения указывает ток нагрузки и выходное напряжение каждого плеча. Выходы плеч не связаны между собой, что позволяет получить большую универсальность их коммутации.

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Выходное постоянное стабилизированное напряжение, В . . . . . | 3...30 |
| Коэффициент стабилизации, В, при напряжении сети в пределах 200...240 В . . . . . . . . . | 500 |
| Максимальный ток нагрузки, А . . | 3 |
| Температурная нестабильность, мВ/°С . . . . . . . . . . | 10 |
| Амплитуда пульсаций, мВ, при максимальном токе нагрузки | 3 |
| Выходное сопротивление, Ом . . | 0,05 |
| Выходное постоянное нестабилизированное напряжение, В (изменяемое ступенчато через 3 В) . . | 20...44 |
| Выходное переменное напряжение, В (изменяемое ступенчато через 3 В) . . . . . . . . . | 15...33 |

Схема одного плеча блока и измерительного узла показана на рисунке. Второе плечо питается от обмоток IV и V сетевого трансформатора T1 (они на схеме не показаны). В состав плеча входит основной выпрямитель VD1 — VD4 и последовательный компенсационный стабилизатор с регулирующим элементом на транзисторах VT5, VT6, электронным блоком E1 и делителем напряжения R14 — R23. Блок E1 содержит источник образцового напряжения на стабилитроне VD10, питающийся от вспомогательного выпрямителя на диодах VD6 — VD9, усилитель сигнала обратной связи на транзисторах VT2, VT3, устройство защиты стабилизатора от перегрузки на транзисторе VT1, тринисторе VS1 и реле K1; на транзисторе VT4 собран сравнивающий элемент стабилизатора. Сигнализатором перегрузки служит лампа HL1.

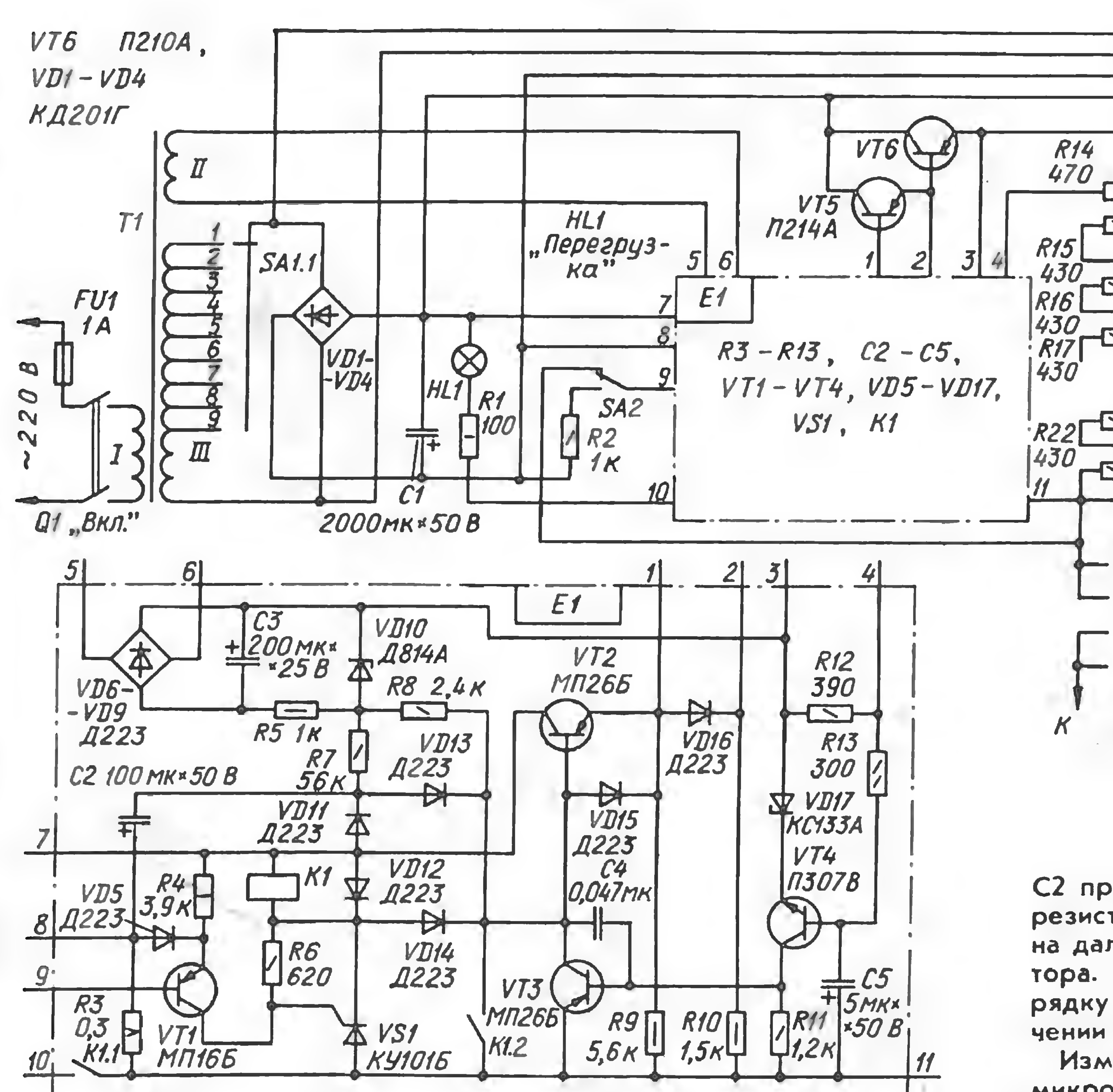
Для того чтобы при любом выходном напряжении мощность, выделяющаяся на регулирующем элементе, не превышала допустимой, напряжение на основной выпрямитель поступает с секционированной обмотки III трансформатора T1 через секцию SA1.1 переключателя. Вторая секция SA1.2 этого переключателя коммутирует резисторы R15 — R22 делителя напряжения измерительного элемента стабилизатора, при этом выходное напряжение изменяется ступенями по 3 В. Резистором R14 это напряжение можно плавно изменять в пределах каждой ступени. В результате при максимальном токе нагрузки на мощном

транзисторе VT6 рассеивается мощность не более 25...30 Вт при минимальном выходном напряжении и 15...20 Вт — при максимальном.

Напряжение питания транзистора VT3 равно сумме выходного напряжения плеча и напряжения стабилизации стабилитрона VD10. Резистор R8 служит нагрузкой этого транзистора. Конденсатор C4 устраняет самовозбуждение блока питания на высокой частоте; конденсаторы C5 и C6 уменьшают уровень пульсаций выходного напряжения. Диоды VD15, VD16 ускоряют разрядку конденсатора C6 и подключенной к блоку емкостной нагрузки при установке меньшего уровня выходного напряжения.

Как только падение напряжения на проволочном резисторе R3, пропорциональное току нагрузки, превысит напряжение на диоде VD5, откроется транзистор VT1 (контакты тумблера SA2 показаны на схеме в положении «Защита включена»). Вслед за ним откроется тринистор VS1, шунтируя через диод VD14 базу транзистора VT2 (ток, протекающий через регулирующий элемент, будет ограничен), одновременно сработает реле K1, соединив своими контактами K1.2 базу транзистора VT2 с общим проводом. Теперь выходной ток стабилизатора не превысит нескольких десятков миллиампер. Контактами K1.1 реле K1 включает лампу HL1 «Перегрузка». Для возврата в режим стабилизации блок питания нужно выключить на несколько секунд и снова включить. При необходимости защиту можно отключить тумблером SA2.

Конденсатор C2, резистор R7 и диод VD13 служат для устранения броска выходного напряжения и предотвращения срабатывания узла защиты в момент включения блока при большой емкостной нагрузке. При включении блока питания конденсатор C2 заряжается по двум цепям: через резистор R7 и через резистор R8 и диод VD13. При этом напряжение на базе регулирующего элемента, а значит, и выходное напряжение будут медленно повышаться до установленного уровня. Затем диод VD13 закрывается, а конденсатор C2 продолжает заряжаться через резистор R7, не оказывая влияния на дальнейшую работу стабилизатора. Диод VD11 ускоряет разрядку конденсатора C2 при выключении блока питания.




Измерительный узел состоит из микроамперметра PA1, переключателя SA3 и набора шунтов и балластных резисторов (в показанном на схеме плече шунт — R25, а балластный резистор — R24). Выход 1 и Выход 2 включены параллельно, но при пользовании Выходом 1 измерительный узел позволяет контролировать нагрузочный ток.

Лампа индикатора включения блока (на схеме не показана) питается от обмотки V трансформатора T1. Ее включают между теми выводами обмотки, напряжение на которых несколько меньше номинального напряжения лампы.

Электронные блоки E1 обоих плеч собраны на общей печатной плате (чертеж и расположение деталей на ней показаны на рис. 1 3-й с. обложки). Ее устанавливают в корпусе устройства на двадцатиконтактном разъеме (нумерация контактов показана на схеме). Вывод 11 и соответствующий вывод второго блока соединяют с общим проводом плеча гибкими проводниками.

Транзисторы регулирующего элемента обоих плеч установлены на двух теплоотводах, привинченных на изоляционных втулках к задней панели блока питания. Эффективная площадь рассеяния каждого теплоотвода — около 600 см$^2$. На задней стенке расположены также тумблеры отключения устройства защиты. Внешний вид блока (рис. 2) питания показан на 3-й с. обложки.

Сетевой трансформатор выполнен на тороидальном магнитопроводе ОЛ55-85/60. Обмотка I—730 витков провода ПЭВ-2 0,64. Обмотки II и IV содержат по 53 витка провода ПЭВ-2 0,2. Обмотки III и V намотаны проводом ПЭВ-2 1,4 и содержат 9 секций: нижняя по схеме — 50, а остальные — по 7 витков. Трансформатор блока можно выполнить и на базе сетевого трансформатора ТС-180 или ТС-200 от телевизоров УНТ 47/59 и других.

Вместо транзисторов П210А подойдут транзисторы серий ГТ806, П217, П216, П4, а вместо П214А — любые из серий П213 — П217. Транзисторы МП26Б заменимы любыми из серий МП25, МП26, а транзисторы П307В — любыми из серий П307 — П309, КТ605. Диоды Д223А можно заменить на Д223Б, КД103А, КД105, а КД201Г — любыми мощными с допустимым выпрямленным током не менее 3 А. Вместо тринистора КУ101Б подойдет любой из серий КУ101, КУ102. Микроамперметр РА1 можно взять любой с током полного отключения стрелки до 1000 мкА. Лампа HL1 — КМ24-35. Реле К1 — РЭС9, паспорт РС4.524.200 (РС4.524.201, РС4.524.209).

Налаживание блока питания заключается в проверке правильности монтажа, подборке резисторов R15 — R23 делителя с целью получения требуемых ступеней выходного напряжения, установке тока срабатывания устройства защиты и подборке резисторов R24 и R25 узла измерения.

Перед началом налаживания вместо шунтов припаивают проволочные перемычки. Переключатель SA1 и движок резистора R14 устанавливают в положение, соответствующее минимальному выходному напряжению (нижнее по схеме положение для переключателя и крайнее левое для резистора). Подбирая резистор R23, добиваются на выходе блока напряжения 2,7...3 В. Затем переводят движок резистора R14 в крайнее правое положение и подборкой резистора R12 устанавливают напряжение на выходе блока 6...6,5 В. Потом переводят переключатель SA1 на одно положение вверх по схеме и подбирают резистор R22 таким, чтобы выходное напряжение увеличилось на 3 В. И так, каждый раз переводя переключатель SA1 на одно положение вверх, подбирают остальные резисторы делителя до установления на выходе блока напряжения 30 В.

Ток срабатывания устройства защиты устанавливают подборкой резистора R3.

Шунт R25 подбирают в положении «$I_1$» переключателя SA3. К Выходу 1 подключают последовательную цепь, состоящую из образцового амперметра на 5 А и переменного нагрузочного резистора мощностью около 50 Вт такого сопротивления, чтобы ток в цепи был равен 3 А. Подбирая сопротивление шунта R25, добиваются, чтобы стрелка микроамперметра отклонилась до отметки «3 А» (вся шкала 3,5 А).

При подборке балластного резистора R24 переключатель SA3 переводят в положение «$U_1$» и к Выходу 1 подключают образцовый вольтметр со шкалой на 30 В. Блок устанавливают на максимальное выходное напряжение и подбирают резистор R24 таким, чтобы стрелка микроамперметра РА1 отклонилась до отметки «30 В». Те же операции повторяют со вторым плечом, устанавливая переключатель SA3 соответственно в положения «$I_2$» и «$U_2$». В качестве шунтов используют отрезки манганиновой или константановой проволоки диаметром 1 мм. Включать блок питания без шунтов недопустимо, так как может выйти из строя микроамперметр. Перед каждой операцией по изменению длины шунта нужно не забывать выключать блок питания.

**А. АНУФРИЕВ**

*г. Чехов Московской обл.*

ОБМЕН ОПЫТОМ

# УЛУЧШЕНИЕ ЗВУЧАНИЯ ПЕРЕНОСНЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ

Для повышения качества звучания переносных радиоприемников в [Л] предлагалось установить дополнительную головку 1ГД-50, разместив ее в отдельном боксе. Предлагаю в качестве такого бокса использовать сферический корпус (диаметром 116 мм) упаковки игры «Змейка» и разместить в нем выпускающуюся взамен 1ГД-50 новую головку 3ГДШ-8. При тех же габаритных размерах она имеет более широкий диапазон воспроизводимых частот (160... 12 500 Гц), большую паспортную мощность (3 Вт) и меньшую массу (95 г).



Для установки головки в одной из полусфер корпуса «Змейки» следует вырезать круглое отверстие. Диаметр его должен быть несколько меньше внешнего диаметра головки 3ГДШ-8. С внутренней стороны этой полусферы нужно укрепить декоративную металлическую сеточку, а затем поместить саму головку (см. фото). Провода от ее выводов можно пропустить через небольшое отверстие в другой полусфере. Чтобы получить более гладкую АЧХ между этой полусферой и головкой, рекомендуется проложить прокладку из поролона толщиной 20...25 мм. Затем обе части корпуса «Змейки» следует сложить и склеить любым клеем для пластмассы.

Такой громкоговоритель можно использовать и как самостоятельную АС, подключая ее к гнездам «Внешний громкоговоритель» переносных радиоприемников.

**В. ЦЫБУЛЬСКИЙ**

*г. Тернополь*

ЛИТЕРАТУРА

**Шоров В.** Повышение качества звучания переносных радиоприемников.— Радио, 1987, № 6, с. 42.

ЧИТАЯ ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

# В ОСНОВНОМ — ЗА, НО ЕСТЬ И ПРОТИВ ЧТО ЖЕ БЕСПОКОИТ ЧИТАТЕЛЕЙ?

На призыв к искренности и откровенности, прозвучавший в журнале «Радио» № 6 за 1988 г. («Письма пишут разные...»), откликнулись даже те читатели, которые прежде, по тем или иным причинам, не решались писать в редакцию. Были среди этих откликов и нелицеприятные, правда, их немного, но все-таки были.

Идя в фарватере той же искренности и откровенности, мы решили начать наш обзор с писем, лейтмотив которых звучит примерно так: стоит ли подписываться на журнал, если...

*...«22 % объема единственного радиолюбительского журнала занято публицистикой, лишь косвенно связанной с его тематикой и непосредственно к радиотехнике не относящейся».*

**ГРУППА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ**

*г. Кишинев*

*...«Поискал информацию о комплексе учебной вычислительной техники (КУВТ) «Корвет», изображенном на первой странице обложки, и увидел, что это о бюрократах, тормозящих его выпуск. Неинтересно. Хотелось бы увидеть информацию о технических данных, стоимости, возможности приобретения».*

**Ю. СТРОГАНОВ**

*г. Брянск*

*...«Радио» — начинающим» предлагает такие самоделки, в которых нет надобности. Цикл статей «Осциллограф — ваш помощник» вызывает у начинающих интерес к осциллографу, но никак не способствует развитию индивидуального анализа неисправностей. ОМЛ-2М — осциллограф довольно примитивный, долгое время не имевший сбыта, и цикл статей — своего рода реклама, рассчитанная на неискушенных радиолюбителей».*

**В. ВЫСОЦКИЙ**

*г. Кемерово*

Попытаемся расставить акценты в приведенных цитатах из читательских писем.

22 % объема журнала, как утверждают кишиневские радиолюбители, занято публицистикой. Но в данном случае все зависит от точки зрения. Если считать публицистикой все темы, что не интересуют данного конкретного читателя, то под публицистикой может оказаться и больше. Мы имеем в виду корреспонденции о радиосоревнованиях, хронику в разделе CQ-U, отчеты о радиовыставках, обзорные материалы о бытовой радиоаппаратуре, критические статьи о работе радиопредприятий и качестве выпускаемых ими изделий, наконец, обзоры писем и т. п.

Читателю Ю. Строганову, к примеру, неинтересно читать о бюрократах, тормозящих выпуск «Корвета». Но если не бороться с бюрократами, то «Корвет» так и останется «на мели».

Или взять цикл статей «Осциллограф — ваш помощник». В. Высоцкий сетует на то, что статьи эти, вызывая интерес к осциллографу ОМЛ-2М, главным образом рекламируют его. А разве это плохо? Разве «анализ неисправностей» (терминология В. Высоцкого) возможен без измерительных приборов и, в частности, без осциллографа?

Так стоит ли подписываться на журнал?

Для ответа на этот вопрос предоставим лучше слово читателям, кстати, многочисленным, имеющим прямо противоположное, приведенному выше, мнение о публикациях и самом журнале.

Подписная кампания, проходившая, как известно, в условиях жесткого лимита, вызвала поток писем-просьб: помогите подписаться на журнал «Радио».

*...«Работаю монтажником КИПиА на судоремонте. Много схем и рекомендаций журнала воплощены как для дома, так и на производстве. У журнала я многому научился и продолжаю учиться, а сейчас должен терять подписку на год, а может и больше».*

**Н. ЛИСОВСКИЙ**

*г. Находка*

*...«Учусь в радиотехническом техникуме. Журнал помогает мне на практике закреплять полученные знания. Обидно расставаться с ним».*

**Д. БОРДОК**

*г. Минск*

*...«Мой муж увлекается радио. Смотря на него и я стала заниматься конструированием (особенно по материалам «Радио» — начинающим»), делаю игрушки для своего ребенка (ему 3 года). Подрастают сыновья, муж и их приучает к радиолюбительству».*

**Н. ШАДРИНА**

*г. Москва*

*...«Моя работа связана с радиотехникой и вычислительными машинами, поэтому мне необходим журнал с публикациями по этим вопросам. Ваш журнал является большим подспорьем в деле развития всеобщей компьютеризации».*

**Е. ПЫЖЬЯНОВ**

*г. Горький*

*...«Я офицер, связист. Ваш журнал стал моим спутником и помощником. Он хорошее подспорье в деле воспитания и обучения воинов-связистов».*

**В. ЧУМАКОВ**

*Гродненская обл.*

*...«Во многом увлечение радиотехникой повлияло на выбор профессии. Мой отец — радиолюбитель с 40-летним стажем, я с 20-летним. Читаем журнал от корки до корки. Оценивая влияние журнала на нашу семью, трудно преувеличить его».*

**А. МАСЛОВ**

*г. Обнинск*

*...«Ваш журнал — очень хорошая помощь таким, как я, имеющим образование, далекое от радиотехники. Он незаменим и для тех, кто живет далеко от промышленных центров, но имеет интерес к радиотехнике».*

**Г. ШКВЫРЯ**

*ЯАССР, Усть-Янский р-н*

*...«Наш журнал на самом деле, а не для «галочки», идет в первых рядах научно-технического прогресса, является настольной книгой каждого радиолюбителя».*

**И. ДЫРКО**

*г. Чернигов*

В общем, на читательском «ринге» столкнулись две диаметрально противоположные точки зрения. Несомненно, и та, и другая имеют своих приверженцев. И поскольку истина рождается в споре, то вам, дорогие читатели, представляется возможность выйти на «ринг» и не голословно, а убедительно, аргументированно отстоять свою точку зрения.

В этом поединке не будет побежденных. При любом исходе «словесного боя» выиграют читатели и их любимый журнал. И может быть, совместными усилиями удастся смоделировать лицо журнала 90-х годов?

# АССЕМБЛЕР: КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

Продолжение. Начало см. на с. 26.

Подпрограммы так же, как и циклы, представляют собой программные конструкции. Они обладают определенной самостоятельностью и могут размещаться независимо от главной программы. Ситуаций, при которых оправдано использование подпрограмм, и, следовательно, различных способов организации подпрограммы при программировании, возникает очень много. В самом простом случае подпрограмма просто экономит память. Для этого часто используемая последовательность команд выделяется из основной программы, первая команда помечается (эта метка становится именем подпрограммы), а в конце последовательности добавляется команда RET возврата из подпрограммы.

С вызова такой подпрограммы SB1 начинается учебная программа 9. В подпрограмме SB1 и в других при... редавать параметры подпрограмме можно различными способами. Если параметров немного, то удобнее всего передавать их в общих регистрах. В вызывающей программе данные загружаются в регистры, подпрограмма извлекает данные из регистров, обрабатывает их, и результат также может быть помещен в регистры. Естественно, между программой и подпрограммой должно соблюдаться соглашение о размещении параметров в регистрах. Пример передачи параметров в общих регистрах приведен при вызове подпрограммы SB2.

Как уже упоминалось, подпрограмма может быть вызвана не только из главной программы, но и из другой подпрограммы. В свою очередь, она также может обращаться к другим подпрограммам. Так как практически все подпрограммы в своей работе используют регистры, то возникает необходимость сохранения их значений. Обычно при программировании придерживаются соглашения, когда каждая подпрограмма в начале своей работы сохраняет в стеке используемые ею регистры, а при возврате управления восстанавливает их. В качестве примера разберите подпрограмму SB1 в учебной программе 9.

Передача параметров в регистрах возможна не всегда. В более общем случае параметры записываются в специальную отведенную область ОЗУ, а адрес начала области параметров передается подпрограмме в регистровой паре. В учебной программе 10 для параметров подпрограммы SB1 отводится постоянная область ОЗУ с именем PR. При такой организации области параметров ее адрес передавать подпрограмме не требуется.

Передавать параметры подпрограмме можно также через стек, но это требует от программиста более высокой квалификации и в рамках данного курса не рас...

## НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

**Певзнер Б. М. Качество цветных телевизионных изображений.— 2-е изд., доп. и перераб.— М.: Радио и связь, 1988.**

Одной из главных проблем в ТВ вещании является достижение высокого технического качества цветных ТВ изображений. Этому вопросу и посвящена книга Б. М. Певзнера. Большое внимание в ней уделено субъективной оценке качества изображения и интегрального критерия качества. Приводятся научные основы и технические характеристики вещательных систем цветного телевидения. Рассматриваются принципы формирования и передачи информации о яркости и цветности, качество и искажения ТВ изображений.

Материал книги значительно переработан и обновлен, в нее включены вопросы цифрового телевидения.

Желающие приобрести книгу могут обратиться в отдел «Книга — почтой» магазина № 8 Москниги (103031, г. Москва, ул. Петровка, 15). Цена 1 р. 10 к.

•

**Байерс Т. 20 конструкций с солнечными элементами. / Пер. с англ.— М.: Мир, 1988.**

Назначение устройств, описанных в книге, самое разнообразное. Часть из них предназначена для развлечений (робот, солнечный музыкальный инструмент и др.). Большинство же конструкций имеют полезное практическое применение. К ним относятся вентиляторы, датчики освещенности, стимуляторы роста растений и др. Каждая конструкция характеризуется особым способом использования солнечной энергии. Например, одно из предлагаемых устройств предназначено для поддержания батареи в заряженном состоянии, другое может служить как солнечный источник питания. Но независимо от применения генератором энергии для всех устройств является солнечное излучение.

В книге, помимо описаний, приводятся схемы, печатные платы, внешний вид и другие материалы, облегчающие сборку устройств.

Приобрести ее можно (наложенным платежом) в отделе «Книга — почтой» магазина № 8 Москниги (103031, Москва, ул. Петровка, 15). Цена 60 к.

•

**Козюренко Ю. И. Звукозапись с микрофона.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1988.**

Как показывает читательская почта, любителей звукозаписи в последние годы все больше привлекает микрофонная запись. Но для этого недостаточно только хорошо разбираться в звукозаписывающей аппаратуре и обладать соответствующими навыками. Нужны еще и определенные акустические условия в помещении и, конечно, творческий подход.

В книге рассматриваются вопросы последовательной подготовки микрофонной записи в любительских условиях, а также приемы записи речи и музыки, обработка и контроль записываемой программы...

---

...кость щупа — ... сопротивление — не менее 3 МОм. Выходное напряжение при $U_{вх}=0$ составляет 3,5 В. Диапазон входных напряжений в области отрицательных значений (до отсечки) – 7 В, в области положительных значений (до начала ограничения) составляет 13 В при $U_{пит}=9$ В и 26 В при $U_{пит}=15$ В. Коэф-

соединены непосредственно между собой. Щуп подключают к осциллографу экранированным кабелем длиной не более 30 см.

В конструкции применены резисторы типа МЛТ-0,125.

Конденсатор С1 конструктивный, его выполняют проводом ПЭВ диаметром

...лограф необходимо скорректировать по уровню отсчета. Для этого следует замкнуть вход щупа и луч осциллографа установить на нулевую отметку.

**А. ГРИШИН**

г. Москва




# АКТИВНЫЙ ЩУП ДЛЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

Входная емкость современных осциллографов составляет порядка 30...50 пФ. При измерениях к ней добавляется емкость соединительного кабеля, и суммарная входная емкость достигает 100...150 пФ. Это может привести к существенному искажению результатов измерений и неправильной настройке, например, фильтров-пробок выходных каскадов усилителей записи магнитофонов. Вот почему при проведении исследований в цепях, критичных к вносимой емкости измерительного прибора, необходимо применять специальные согласующие устройства, имеющие большое входное сопротивление и небольшую емкость.

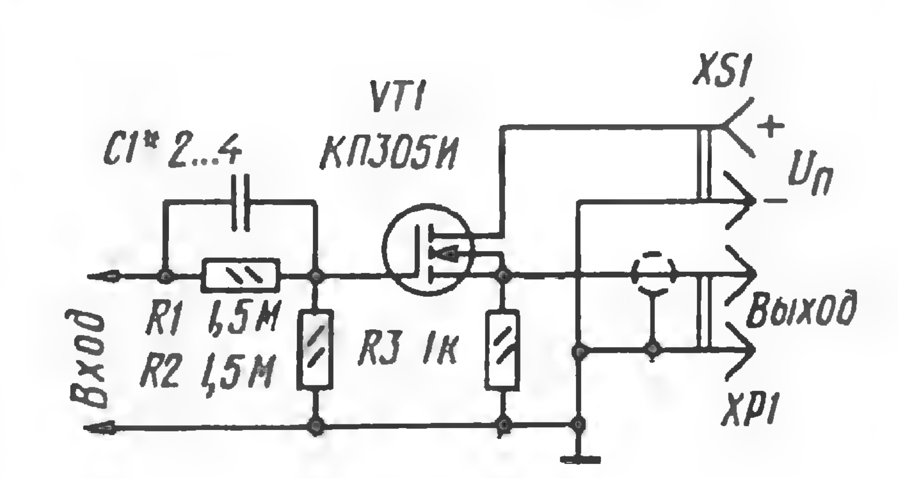
Для большинства практических работ необходимы два основных вида устройств: для гармонических сигналов малой амплитуды (1...50 мВ) с коэффициентом передачи К⩾1 и для сигналов большой амплитуды (до 10...20 В), позволяющие передавать постоянную составляющую сигнала и имеющие коэффициент передачи К=0,2...0,5.

Широкое распространение в последние годы быстродействующих аналоговых и цифровых микросхем, работающих при сравнительно больших напряжениях (ОУ широкого применения, микросхемы серии К561 — до 15 В), выявило необходимость устройства, работающего в широком диапазоне напряжений с возможностью передачи постоянной составляющей сигнала.

Схема такого устройства в виде щупа приведена на рис. 1. Он выполнен по классической схеме истокового повторителя с использованием транзистора МОП-структуры и содержит минимальное количество деталей. Диапазон рабочих частот составляет 0...5 МГц. Питание осуществляется от любого источника тока напряжением 7...15 В, например, аккумуляторной батареи 7Д-0,115-У1.1 или гальванических батарей «Крона», «Корунд». Входная емкость щупа — не более 4 пФ, входное сопротивление — не менее 3 МОм. Выходное напряжение при $U_{вх}=0$ составляет 2,5 В. Диапазон входных напряжений в области отрицательных значений (до отсечки) – 7 В, в области положительных значений (до начала ограничения) составляет 13 В при $U_{пит}=9$ В и 26 В при $U_{пит}=15$ В. Коэффициент передачи в указанном диапазоне частот составляет 0,4.

Резисторы R1 и R2 образуют входной делитель напряжения, конденсатор C1 служит для частотной компенсации.

Ввиду значительного разброса параметров конкретных экземпляров транзисторов характеристики конструкций щупов также могут отличаться в основном по напряжению отсечки и коэффициенту передачи. Для получения максимального рабочего диапазона в области отрицательных значений входных напряжений необходимо применять транзисторы с максимальным (по абсолютной величине) напряжением отсечки. Автором был применен транзистор с $U_{ЗИ\ отс}=4,2$ В. Большинство транзисторов КП305И имеют меньшее значение $U_{ЗИ\ отс}$, поэтому при необходимости напряжение отсечки щупа может быть увеличено путем уменьшения коэффициента передачи входного делителя, например, увеличив сопротивление резистора R1. Впрочем, для многих измерений, где требуется настройка по максимуму или минимуму напряжения, значение напряжения отсечки щупа не является существенным, поскольку настройку можно проводить по положительной полуволне сигнала.




Щуп собран в корпусе от фломастера. Монтаж объемный, без применения дополнительных конструктивных элементов. Выводы радиоэлементов соединены непосредственно между собой. Щуп подключают к осциллографу экранированным кабелем длиной не более 30 см.

В конструкции применены резисторы типа МЛТ-0,125.

Конденсатор C1 конструктивный, его выполняют проводом ПЭВ диаметром 0,15...0,35 мм. Провод нужно подпаять к левому (по схеме) выводу резистора R1 и намотать 12 витков на правый вывод. Подбор емкости производят изменением числа витков. По окончании настройки на полученном таким образом конденсаторе мелкозернистой шкуркой зачистить дорожку, залудить ее и пропаять тонким слоем (для устранения паразитной индуктивности).

Монтируя щуп, следует принимать меры по предупреждению пробоя полевого транзистора статическим электричеством и наводками от сети.

Настройка устройства заключается в калибровке для получения требуемого коэффициента передачи и подборе емкости конденсатора C1. Проведение калибровки потребует применения регулируемого источника постоянного тока и вольтметра. Подбором сопротивления резистора R1 устанавливают коэффициент передачи К=0,4 (или 0,5), при этом учитывают начальное напряжение смещения на выходе.

При подборе емкости конденсатора C1 необходим генератор прямоугольных импульсов с амплитудой сигнала на выходе 2...10 В и частотой следования 1...10 кГц. Для обеспечения крутых фронтов можно использовать триггерный делитель частоты, например, на микросхемах серий К155, К176, К561. Изменением емкости конденсатора C1 частотной компенсации добиваются получения на экране осциллографа прямоугольных импульсов без завала фронтов, амплитуда выбросов на фронтах должна быть не более 10 % от амплитуды импульсов. Слишком большая емкость вызывает значительные выбросы по фронтам, недостаточная — их затягивание.

На корпус изготовленной конструкции необходимо нанести надписи параметров устройства — входной емкости, сопротивления и коэффициента передачи.

При проведении измерений с отсчетом постоянной составляющей осциллограф необходимо скорректировать по уровню отсчета. Для этого следует замкнуть вход щупа и луч осциллографа установить на нулевую отметку.

**А. ГРИШИН**

г. Москва

# ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

# ЭМИ с канальным процессором

При отпущенной левой педали переменным резистором R38 (рис. 8) можно изменять амплитуду П-огибающих (когда педаль нажата, их амплитуда максимальна). Это возможно благодаря эмиттерному повторителю на транзисторе VT1, питающему П-формирователи. Если контакты переключателя SA1 разомкнуты, то С-формирователи не работают, при этом звучание ЭМИ напоминает клавесин.

П-сигналы всех четырех каналов суммирует формантный фильтр на транзисторе VT3, имеющий подъем частотной характеристики на частоте около 2 кГц. Конденсатор С23 ограничивает спектр суммарного С-сигнала. При разомкнутых контактах переключателя SA2 (режим «Моно») выходной усилитель на транзисторах VT5, VT6 суммирует П- и С-составляющие. В режиме «Стерео» с выхода усилителя снимают только С-сигнал, образующий стереопару с П-сигналом дополнительного усилителя, собранного на транзисторе VT4.

Используя. диоды других типов, кроме указанных на схемах, следует

применяемых в электроорганах. Нижней нотой клавиатуры может быть не только «До», но и любая другая — в этом случае потребуется изменить только частоту тактового генератора процессора. Диоды VD1—VD48 узла клавиатуры удобно распаять непосредственно на выводах контактуры. Для подключения к плате процессора лучше всего использовать плоский кабель. Если клавиатура имеет небольшие габариты и массу, инструмент можно выполнить в носимом варианте, при этом кнопки «Акцент» и «Демпфирование» (рис. 7) целесообразно разместить на «грифе» ЭМИ.

Для питания ЭМИ нужен стабилизированный источник, рассчитанный на ток не менее 1 А. Этим требованиям удовлетворяет, например, пятивольтовая часть блока питания с интегральным стабилизатором, описанного в [6].

Налаживание ЭМИ начинают с проверки работоспособности узлов процессора. Сначала следует убедиться в работе задающего генератора и счетчиков УСУ, подключив вход осциллографа к выводу 11 счетчика DD16 (рис. 5). Частота наблюдаемого меандра должна плавно меняться переменным резистором R33 и удваиваться при замыкании контактов переключателя SA3. После этого проверяют работу узла опроса и клавиатуры, нажимая поочередно на все клавиши и контролируя появление импульсов на выходе мультиплексора DD17. В режиме «Омни» (контакты SA2 замкнуты) нажатие на любую из клавиш должно сопровождаться изменением сигналов $b_n^6$ и $\bar{b}_n^6$ (выводы 9 и 11 DD6), а также сигналов «Строб» — $C_0$ — $C_3$ на выходах регистра DD13. Если $C_0$ и $C_1$ не меняются, то, скорее всего, из-за отсутствия тональных импульсов на выходах дешифратора DD24. В этом случае нужно подобрать конденсатор С5, а если это не поможет — искать

| Нота | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | Q8 | Q7 | Q6 | Q5 | Q4 | Q3 | Q2 | Q1 | A | [16] | Q | [16] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| C♯ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| D | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | F |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| D♯ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 3 | B |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | C |

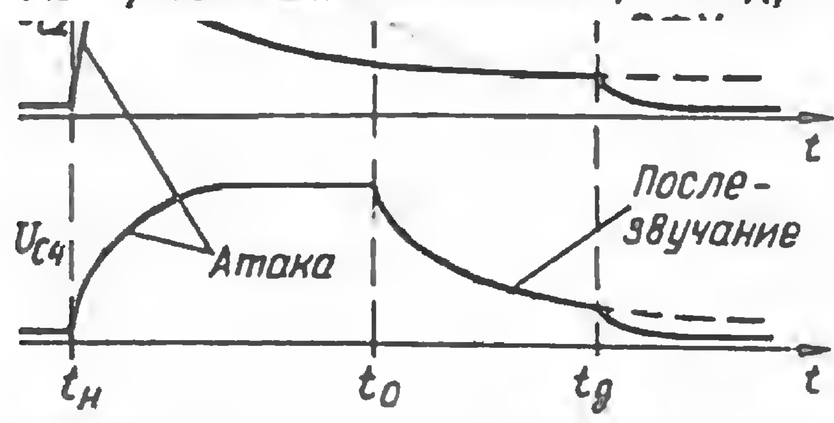



Рис. 9

$f_0$ $U_{C5}$ t

Рис. 10

неисправность в узле КДЧ. Короткие тональные импульсы хорошо видны на экране осциллографа при минимальной частоте развертки, когда они сливаются в одну линию.

В последнюю очередь просматривают все сигналы «Строб» и тональные импульсы в полифоническом режиме, разомкнув контакты переключателя SA2 (рис. 5).

ЗФУ сначала проверяют без блока педалей, переключив процессор в режим «Омни». Нажимая на одну из клавиш, контролируют появление пилообразных тональных сигналов на формирующих конденсаторах С3 и С5. Затем подключают блок педалей, выключают SA2, соединяют ЭМИ с усилителем ЗЧ и проверяют работу всех каналов, а также действие органов управления на слух. Чтобы звучание П-составляющих было конкретным и выразительным, добротность формантного фильтра блока ЗФУ должна быть возможно большей. Этого добиваются, подбирая резистор R19 до порога самовозбуждения ступени.

Заканчивают регулировку ЭМИ подстройкой диапазона звучания, установив ручку переменного резистора R33 (рис. 5) в среднее положение и подбирая резистор R32. Имея другой настроенный инструмент или камертон, эту операцию проще всего выполнять на слух — по биениям, выключив «Унисон». То же самое можно сделать, измеряя осциллографом или частотомером частоту задающего генератора процессора. У ЭМИ с нижним диапазоном звучания от «До» большой до «Си» второй октавы она должна быть равна 1,94 МГц. В заключение проверяют звучание всех нот при включенном «Унисоне», в обоих положениях переключателя «Диапазон». Если отдельные ноты имеют

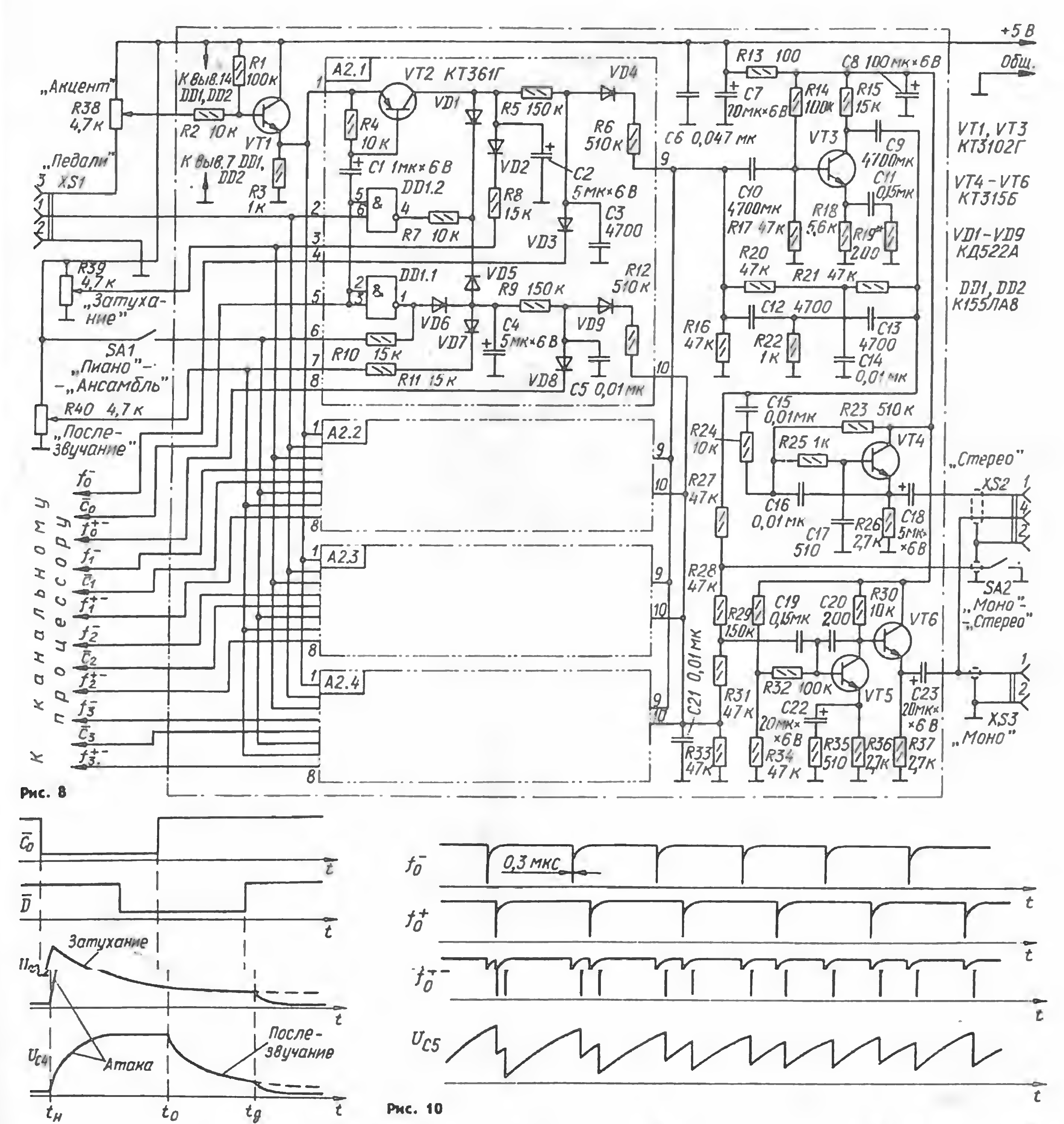



**Рис. 8**

**Рис. 9**

**Рис. 10**

неисправность в узле КДЧ. Короткие тональные импульсы хорошо видны на экране осциллографа при минимальной частоте развертки, когда они сливаются в одну линию.

В последнюю очередь просматривают все сигналы «Строб» и тональные импульсы в полифоническом режиме, разомкнув контакты переключателя SA2 (рис. 5).

ЗФУ сначала проверяют без блока педалей, переключив процессор в режим «Омни». Нажимая на одну из клавиш, контролируют появление пилообразных тональных сигналов на формирующих конденсаторах C3 и C5. Затем подключают блок педалей, выключают SA2, соединяют ЭМИ с усилителем ЗЧ и проверяют работу всех каналов, а также действие органов управления на слух. Чтобы звучание П-составляющих было конкретным и выразительным, добротность формантного фильтра блока ЗФУ должна быть возможно большей. Этого добиваются, подбирая резистор R19 до порога самовозбуждения ступени.

Заканчивают регулировку ЭМИ подстройкой диапазона звучания, установив ручку переменного резистора R33 (рис. 5) в среднее положение и подбирая резистор R32. Имея другой настроенный инструмент или камертон, эту операцию проще всего выполнять на слух — по биениям, выключив «Унисон». То же самое можно сделать, измеряя осциллографом или частотомером частоту задающего генератора процессора. У ЭМИ с нижним диапазоном звучания от «До» большой до «Си» второй октавы она должна быть равна 1,94 МГц. В заключение проверяют звучание всех нот при включенном «Унисоне», в обоих положениях переключателя «Диапазон». Если отдельные ноты имеют

хриплые призвуки, дефект устраняют, подбирая конденсатор С4 на плате процессора.

Используя стереовариант подключения ЭМИ, нужно учитывать, что пространственный унисон возникает только когда контакты SA1 (рис. 5) разомкнуты, а SA2 (рис. 8) — замкнуты (их можно связать механически), и наиболее ярко выражен при максимальной длительности затухания.

Для получения в режиме «Омни» эффекта случайного изменения тембра также желательно выключать унисон. Этот эффект лучше всего прослушивается в нижнем регистре при использовании быстрых пассажей. Обусловлен он произвольной установкой разности фаз между сигналами всех четырех каналов с каждым нажатием новой клавиши.

Эффект динамической клавиатуры достигается путем нажатия на левую педаль одновременно с клавишами, звучание которых нужно выделить. Формируемые в эти моменты П-огибающие будут иметь максимальную амплитуду и не зависеть от положения педали после окончания фазы атаки (при длительном затухании накопительные конденсаторы П-формирователей здесь играют роль аналоговой памяти). Амплитуда остальных П-сигналов, атака которых не совпала с нажатием левой педали, будет определяться положением регулятора «Акцент».

Несмотря на кажущееся отсутствие тембрового разнообразия, звучание инструмента не надоедает, и в целом предлагаемая конструкция довольно удачна. Надеемся, что любителями электронной музыки будет создано немало других, не менее удачных конструкций ЭМИ на базе описанного канального процессора.

Для тех, кого не удовлетворяют характеристики КП, отметим, что их несложно улучшить. Можно, например, удвоить число каналов (при той же памяти), увеличить диапазон опрашиваемой клавиатуры, разделить клавиатуру на два мануала, добавить возможность получения информации о скорости нажатия на клавиши, ввести эффект автоматического арпеджио, уменьшить токопотребление, применив микросхемы серии К555, наконец, изготовить блок сопряжения процессора с персональным компьютером.

[illegible]

**Б. РЫБАЛОВ**

*г. Одесса*

ЛИТЕРАТУРА


3. **Пузанков А.** ПЗУ в спортивной аппаратуре.— Радио, 1982, № 1, с. 22, 23.

4. Stapelfeldt R. Approximation the Frequencies of the Musical scale with Digital Counter curcuits.— Journal of Applied Systems Analysis, 1969, № 2, с. 478—479.

5. **Клавиатура** для ЭМИ.— Радио, 1984, № 4, с. 21.

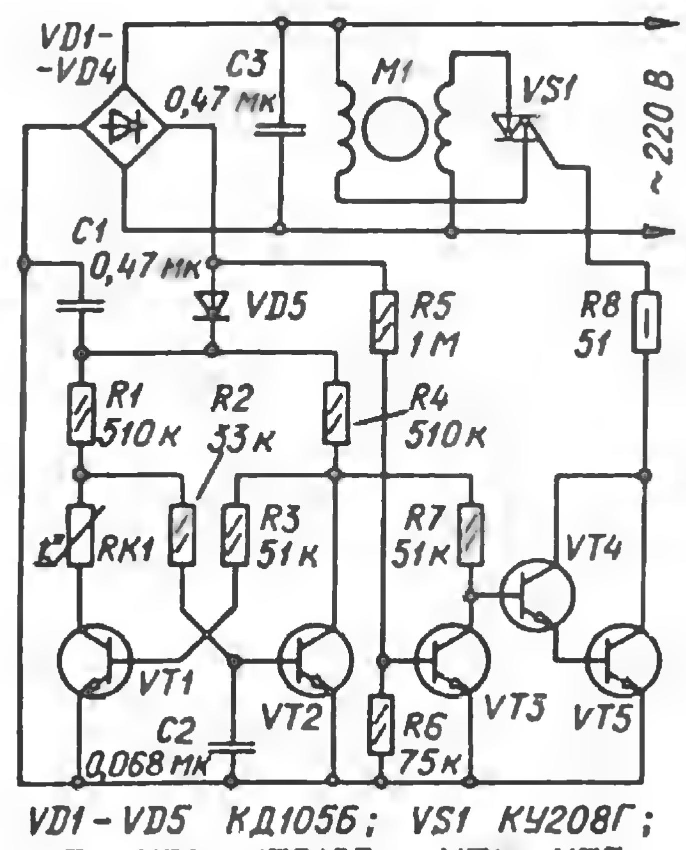
6. **Горшков Д.** и др. Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 6, с. 26—28.


## ОБМЕН ОПЫТОМ

# УСТРОЙСТВО ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Защитное устройство, описанное ниже, не нуждается в дополнительном источнике питания, может быть размещено непосредственно в защищаемом электродвигателе. Коммутация тока — бесконтактная, с помощью симистора, включенного между двумя полуобмотками электродвигателя.

На транзисторах VT1 и VT2 собран триггер. Наличие конденсатора С2 и относительно малое сопротивление позистора RK1 обеспечивают устойчивое закрывание правого плеча триггера (транзистор VT2) после включения питания. Поэтому ключ на составном транзисторе VT4VT5 открыт. Отрицательное напряжение с выхода выпрямителя в начале каждого полупериода напряжения сети через ключ и резистор R8 поступает на управляющий электрод симистора VS1 и открывает его.




VD1-VD5 КД105Б; VS1 КУ208Г; VT1-VT3 КТ315Г; VT4, VT5 КТ940А; RK1 СТ14-1Б

Резистивный делитель R5R6 удерживает закрытым транзистор VT3 только в начале полупериода, а [illegible] закрывая ключ. Таким образом, открывающий симистор ток (до 200 мА) протекает через резистор R8 только в начале полупериода сетевого напряжения, когда напряжение еще мало. Поэтому мощность, рассеиваемая на этом резисторе, незначительна. Все это позволяет выполнить защитное устройство в виде миниатюрного блока и разместить непосредственно в двигателе.

При повышении температуры обмотки электродвигателя M1 прикрепленный к ней термодатчик — позистор RK1 — нагревается, его сопротивление резко увеличивается, вызывая переключение триггера. Транзисторный ключ закрывается, вслед за ним закрывается симистор VS1 — двигатель выключается.

Обратное переключение триггера в исходное состояние возможно лишь после полного остывания обмоток и позистора и повторного включения электродвигателя в сеть. Этим устраняется возможность самопроизвольного включения электродвигателя после остывания позистора, так как многократные повторные включения двигателя могут привести к его тепловому разрушению.

В устройстве использованы конденсаторы К73-17 на 630 В (С1, С3), С2 — любой.

**А. КОБЫЛЯНСКИЙ,**
**А. РУБАНЕНКО,**
**А. ШУМСКИЙ**

*г. Винница*

# СНИЖЕНИЕ ФОНА В РАДИОПРИЕМНИКЕ «ОКЕАН-214»

В радиоприемниках «Океан-214» при питании от сети прослушивается низкочастотный фон частотой 100 Гц. Проведенный анализ показал, что причиной фона является неудачная разводка проводников печатной платы приемника А4, а также совместное размещение на ней усилителя ЗЧ и выпрямителя со стабилизатором напряжения. Для снижения фона предлагаю смонтировать новый выпрямитель на отдельной плате небольших размеров и приклеить ее клеем к шасси под трансформатором питания. Схема и номиналы деталей выпрямителя такие же, как в приемнике «Океан-214» (диоды VD4—VD7 — КД105Б, конденсаторы С22, С23 — 0,047 мк и предохранитель F — 0,5 А платы А4). Провода, идущие от трансформатора питания (плата А5), следует отпаять от старого выпрямителя (точки 6, 7 платы А4) и припаять к новому, плюсовой и минусовой выводы которого соединить с [illegible] C21 (A4).

**А. ЛУКАШЕНКО**

*г. Киев*

**От редакции.** Как показала проверка, проведенная на заводе-изготовителе, предложенным тов. Лукашенко способом удается снизить уровень фона в диапазоне УКВ на 4...5 дБ.

В 1988 г. завод изменил конструкцию блока питания радиоприемника «Океан-214», что позволило существенно уменьшить уровень фона.



# РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

## МОНТАЖНЫЕ СТОЙКИ ИЗ РЕЗИСТОРОВ

Удобные монтажные стойки высокого качества можно изготовить из резисторов серии МЛТ (МТ, ОМЛТ, МОН и др.). Для этого с их корпуса наждачной бумагой тщательно счищают краску и резистивный слой, удаляют оба проволочных вывода, протирают ацетоном и облуживают обе контактные чашки.

Стойки припаивают непосредственно к фольге платы.

г. Коростень Житомирской обл. **Е. САВИЦКИЙ**

## ПЕРЕМЕШИВАНИЕ ТРАВЯЩЕГО РАСТВОРА

При использовании малоактивных травящих растворов обработка заготовки печатной платы затягивается на длительное время. Постоянное перемешивание раствора позволяет сократить время травления.

Для этого очень удобен имеющийся в продаже аэратор для домашних аквариумов. Заготовку платы укладывают рисунком вниз на дно сосуда на пластмассовые подставки, а под нее помещают «распылители» (один или более) аэратора и подключают их шлангами к микрокомпрессору.

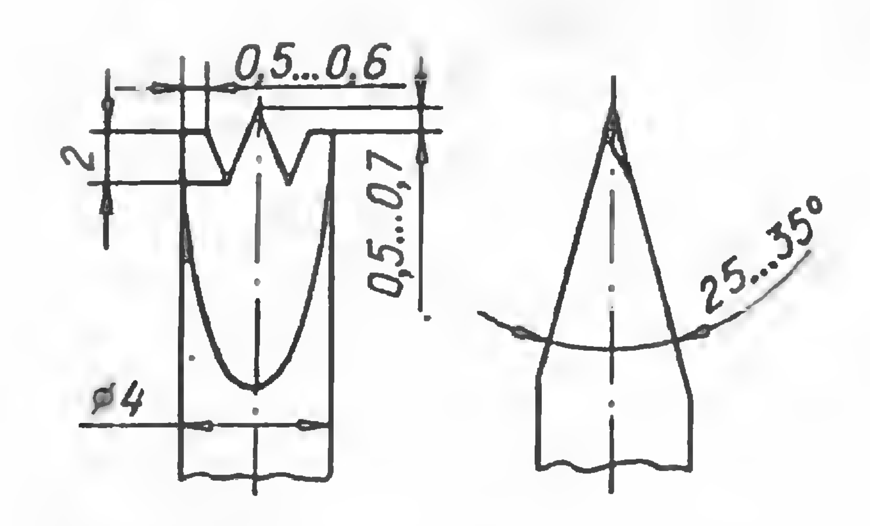
Воздушные пузыри, истекающие из «распылителей», интенсивно перемешивают раствор. Чтобы заготовка не всплывала, на нее сверху кладут груз. Использование аэратора сокращает время травления в два — четыре раза.

пос. Северный Ленинградской обл. **В. ХОРОШИЛОВ**

## ФОРМИРОВАНИЕ МОНТАЖНЫХ ПЛОЩАДОК

Часто — особенно при изготовлении высокочастотных устройств — требуется на печатной плате сформировать множество круглых монтажных площадок, отделенных от остальных токоведущих элементов платы сквозной кольцевой проточкой фольги.

Эту работу я выполняю самодельным резцом (см. рисунок). Резец из-




готовлен из стальной углеродистой проволоки («серебрянки») диаметром 4 мм. Режущие кромки выпиливают надфилем. После придания резцу необходимой формы его надо закалить.

Инструмент зажимают в патрон ручной дрели, устанавливают острие в накерненное углубление (или отверстие) на плате и двумя-тремя оборотами шпинделя снимают узкую кольцевую полосу фольги.

**Е. КЛЕПАЧ**

с. Мацошин Львовской обл.

## ВАРИАНТ МЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Традиционный способ изготовления печатных плат путем механического удаления ненужных участков фольги существенно затрудняет слишком прочное соединение фольги со стеклотекстолитом. Из-за этого механический способ не получил широкого распространения. И все же в отдельных случаях для изготовления простых плат он оказывается предпочтительным.

Мне удалось несколько модифицировать механический способ изготовления плат и этим понизить его трудоемкость. Сначала я вырезаю контуры участка фольги, подлежащего удалению. Делать это лучше всего остро заточенным скальпелем или иглой. Затем жалом чуть перегретого паяльника (оптимальную его температуру подбираю в зависимости от конкретного материала) прогреваю этот участок фольги и одновременно скальпелем и пинцетом снимаю его.

После приобретения навыка затраты времени на изготовление плат описанным способом незначительны, а качество печати весьма высоко. Этот способ особенно удобен для СВЧ устройств.

**А. БАРЫКИН**

г. Москва

## ЕЩЕ ОДИН СПОСОБ ДЕМОНТАЖА МНОГОВЫВОДНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Радиолюбители уже предложили несколько способов удаления припоя при демонтаже деталей с платы. Я хочу предложить еще один, очень простой и доступный.

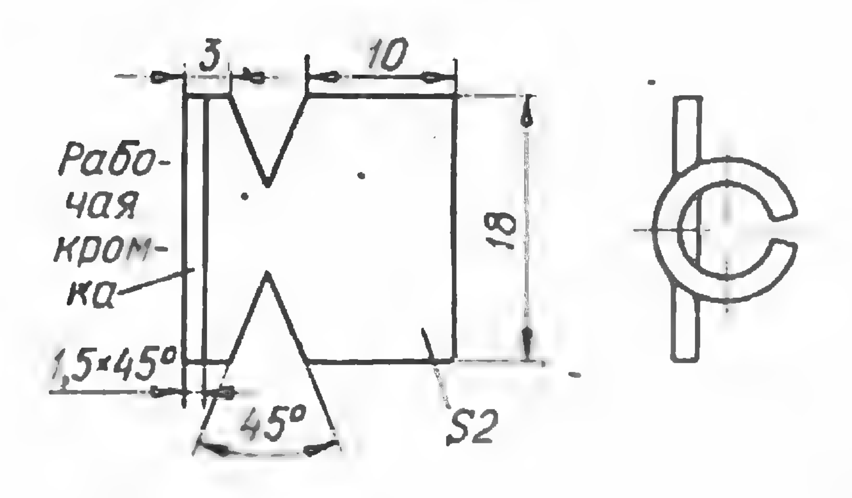
Нужно запастись мягким пористым полистиролом — пенопластом, применяемым для упаковки телевизоров. Кусок пенопласта ножом разрезают на небольшие кубики. Место пайки разогревают паяльником и быстро на короткое время прижимают к пайке кубик пенопласта. При этом почти весь припой остается на кубике.

**С. ПРОХОРЕНКО**

пос. Могочино Томской обл.

## ДЕМОНТАЖНАЯ НАСАДКА ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА

В журнале уже были описаны подобные насадки для демонтажа микросхем в прямоугольном корпусе. Однако изготовление этих насадок требует станочного оборудования. Я же пользуюсь насадкой, вырезанной ножницами по металлу всего за несколько минут из обрезка листовой меди толщиной 1,5...2 мм.

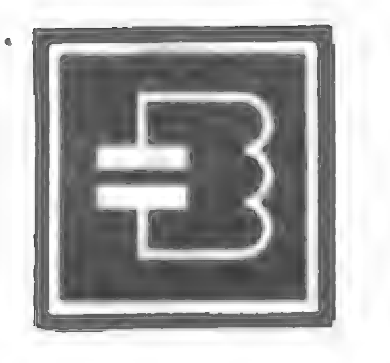



Развертка заготовки насадки показана на рисунке. Нижнюю часть заготовки плотно обжимают пассатижами вокруг жала паяльника, а верхнюю кромку стачивают на угол около 45° и облуживают. Хорошо прогретой насадкой расплавляют припой сразу у всего ряда выводов микросхемы и освобождают весь ряд, приподнимая край корпуса. Затем так же освобождают второй ряд выводов.

Изготовив насадку бо́льших размеров и придав ей соответствующую форму, можно выпаивать ламповые панели, цифровые индикаторы и др. детали.

**В. ЗОБОВ**

г. Дзержинск Горьковской обл



# «РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ

# Осциллограф — ваш помощник

Переходим к проверке генераторной части приставки. Здесь также удобно пользоваться осциллографом в режиме открытого входа. Развертка пока находится в автоматическом режиме с внутренней синхронизацией. Входным щупом осциллографа коснитесь вывода 10 элемента DD1.3. На экране появятся две параллельные линии. Нужно подобрать длительность развертки, например, равной 5 мкс/дел. и после этого включить ждущий режим на осциллографе с запуском от плюсового сигнала. На экране появятся импульсы генератора (рис. 65, а). Вершины импульсов — это уровни логической 1, а площадки у основания — уровни логического 0. Передние фронты импульсов отстоят друг от друга на 10 мкс, значит, частота следования их равна 100 кГц.

Перенесите входной щуп осциллографа на вывод 1 триггера DD2 — здесь импульсы более широкие (рис. 65,б) и следуют с вдвое меньшей частотой.

Результат суммирования обоих сигналов (с выходов элемента DD1.3 и триггера), иначе говоря, результат работы аналого-цифрового преобразователя, увидите в точке А соединения выводов резисторов R6, R8, R9 (рис. 65, в). Чтобы лучше рассмотреть изображение, увеличьте чувствительность осциллографа до 2 В/дел. и сместите линию развертки, например, на нижнее деление масштабной сетки (рис. 65, г).

Не правда ли, наблюдается ступенчатое нарастание сигнала? Но «ступеньки» смотрятся сглаженными, едва похожими на показанные на рис. 63, а. «Виноват» осциллограф. Ведь его входная емкость сравнительно велика (40 пФ), а наблюдение весьма короткого (длительностью 5 мкс для каждой «ступеньки») импульсного сигнала ведется на делителе со сравнительно большим сопротивлением резисторов. Происходит интегрирование сигнала, и передние фронты импульсов «заваливаются».

Как избавиться от этого «дефекта»? Нужно уменьшить входную емкость измерительной цепи, подключив входной щуп осциллографа к указанной точке через конденсатор небольшой емкости — 10...5 пФ. На экране увидите четкие «ступеньки», правда, для их наблюдения придется увеличить чувствительность осциллографа. А чтобы изображение не было искажено наводками, придется либо подпаять щуп (проводник от него) к проверяемой точке, либо дотронуться второй рукой до «земляного» щупа, если входной держите в руке.

После этого можно подключить входной щуп осциллографа к вилке XP3 (или вставить вилку непосредственно во входное гнездо осциллографа), а вилку XP2 соединить с гнездом «Вх. X (синхр.)» осциллографа через переменный резистор сопротивлением 100 кОм. Осциллограф теперь должен работать в режиме внешней развертки (кнопка «РАЗВ—ВХ. X» нажата) с открытым (можно и с закрытым) входом.

Дополнительным переменным резистором установите длину линии развертки, равной восьми делениям, а саму линию сместите на нижнее деление масштабной сетки (рис. 66, а). Поскольку амплитуда поступающего с вилки XP2 напряжения равна 20 В, цена деления линии будет соответствовать 2,5 В.

Переключатели приставки установите в показанное на схеме положение, а движок переменного резистора R10 — примерно в среднее положение. Вставьте в гнезда разъема XS1 транзистор, скажем, КТ315Б. На экране осциллографа должна появиться картина выходных характеристик, которую можно установить удобной для наблюдения (рис. 66, б) изменением чувствительности осциллографа (например, установив чувствительность 0,2 В/дел.). При перемещении движка переменного резистора R10 будет изменяться расстояние между ветвями характеристик — изображение будет либо сжиматься, либо растягиваться. Но сказать что-либо конкретное о параметрах транзистора, например о его коэффициенте передачи, нельзя, поскольку еще не отградуирована шкала переменного резистора и значение базового тока, а также его приращения еще не известно.

Займемся градуировкой шкалы переменного резистора. Резистор R3 временно отсоедините от общего провода и освободившийся вывод соедините с гнездом «Б» разъема XS3. Параллельно резистору R3 подключите входные щупы осциллографа («земляной» щуп — к верхнему по схеме выводу резистора), работающего в автоматическом режиме, с внутренней разверткой. Длительность развертки установите 5 мкс/дел., а чувствительность — 0,05 В/дел.

Переключатель SB2 переведите в положение «р-п-р» и включите приставку. На экране осциллографа появится сигнал, размах которого зависит от чувствительности. Если он достаточный (3...4 деления), можете переключить осциллограф в ждущий режим и засинхронизировать изображение. Это будут зеркальные (по сравнению с показанными на рис. 63 и 65) «ступеньки» (рис. 66, г). Перемещением движка переменного резистора R10 можете изменять амплитуду «ступенек», т. е. изменять ток, протекающий через резистор R3, а значит, через будущую базовую цепь проверяемых транзисторов.

Установив сначала движок резистора в положение максимального сопротивления (т. е. минимального базового тока), измерьте амплитуду любой из «ступенек» (они должны быть одинаковые), а затем подсчитайте приращение базового тока по формуле:

$$\Delta I_б = 10^6 \cdot U_c/R3,$$

где $\Delta I_б$ — приращение базового тока, мкА; $U_c$ — амплитуда «ступеньки», В; R3 — сопротивление резистора R3, Ом. Полученное значение проставляют на шкале резистора.

Рис. 65

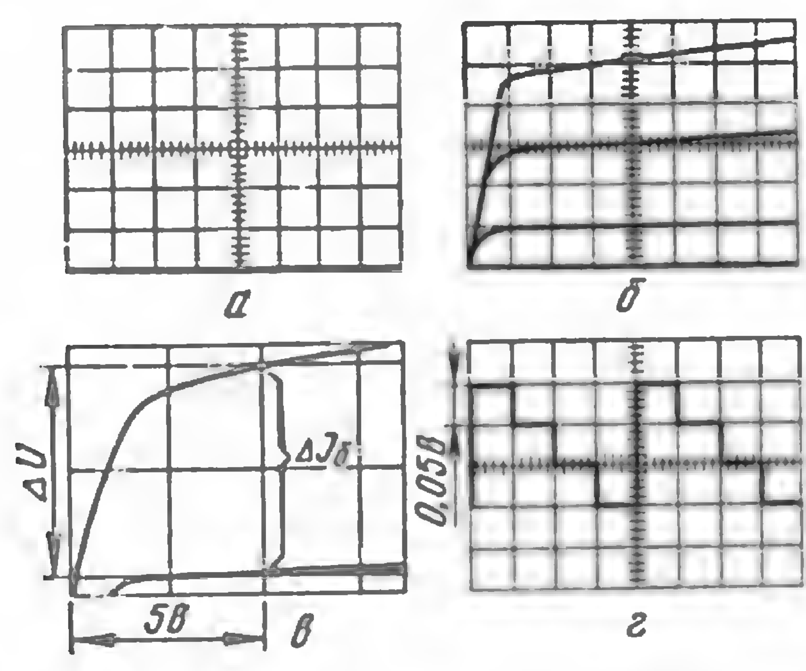



Рис. 66

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, №№ 9—11; 1988, №№ 1—9, 11.

Аналогично определяют и отмечают на шкале значения приращений тока в промежуточных и другом крайнем положениях движка резистора. Вообще достаточно нанести на шкалу 4—5 значений, скажем, 30, 40, 50, 75, 100 мкА.

Вот теперь можно восстановить подключение резистора R3 к общему проводу и вернуться к наблюдению выходных характеристик. А уже по ним определить коэффициент передачи (рис. 66, в) по формуле:

$$h_{21э} = 10^6 \Delta U / \Delta I_б \cdot R11,$$

где $h_{21э}$ — коэффициент передачи транзистора; $\Delta U$ — амплитуда «ступеньки», В; $\Delta I_б$ — значение приращения тока базы, установленное переменным резистором R10, мкА; R11 — сопротивление резистора R11, Ом.

В показанном на рис. 66, в примере движок переменного резистора R10 находился в положении «50 мкА», а чувствительность осциллографа установлена равной 0,2 В/дел. Поэтому коэффициент передачи транзистора составил 80. Подключая другие транзисторы, попробуйте определить их коэффициент передачи. Вставив же в гнезда XS1 и XS2 пару транзисторов структуры n-p-n, в гнезда XS3 и XS4 пару транзисторов структуры p-n-p, сможете сравнивать их друг с другом по наблюдаемым характеристикам.

При работе с приставкой следует помнить, что она рассчитана на проверку маломощных транзисторов. Кроме того, большая частота изменения «ступенек» базового тока затрудняет испытания низкочастотных транзисторов (например, МП26Б). Если все же вы пожелаете использовать приставку и для таких транзисторов, рекомендуется изменить (уменьшить) частоту генератора увеличением сопротивления резистора R4 вплоть до 3 МОм.

Может случиться, что с установленными транзисторами VT1 и VT2 «зеркало тока» будет работать ненадежно. Тогда придется несколько изменить его схему — в эмиттерные цепи транзисторов включить резисторы сопротивлением по 20 кОм, а резистор R9 переставить в цепь верхнего, по схеме, контакта секции SB2.1 переключателя структуры.

На приставке-характериографе можно проверять, как и на предыдущей приставке, полупроводниковые диоды [illegible] ...чают к гнездам «Б» и «Э» разъемов XS1 и XS2.

И последнее. Приставка-характериограф пригодна, кроме ОМЛ-2М (ОМЛ-3М), для других осциллографов, снабженных гнездом внешней развертки (вход усилителя горизонтального отклонения). В зависимости от чувствительности этого входа подбирают сопротивление внешнего добавочного резистора в цепи вилки XP2, чтобы получить нужную длину линии развертки.

*(Продолжение следует)*

**Б. ИВАНОВ**

*г. Москва*



# Ремонт «СЛАВЫ» — с помощью осциллографа

Со временем в этих часах-будильниках нарушается работа электронного узла. Но не спешите его заменять в мастерской. В большинстве случаев дефект удастся устранить самостоятельно, если у вас есть осциллограф ОМЛ-2М.

Вынув из корпуса часовой механизм, проверьте авометром или осциллографом напряжение питания на входе платы электронного узла. Затем подключите входной щуп осциллографа к коллектору транзистора генератора (рис. 1), а «земляной» щуп — к эмиттеру. Качните маятник часов. Если на экране осциллографа, работающего в автоматическом режиме при малой длительности развертки (например, 10 мс/дел.), появятся импульсы в виде широкой «дорожки» (размахом до 2 В), а амплитуда колебаний маятника будет недостаточна для работы часового механизма, значит, электронный узел возбуждается на сравнительно высокой частоте. Чтобы возбуждение устранить, следует впаять между выводами коллектора и эмиттера транзистора конденсатор С3 емкостью 1...10 мкФ.

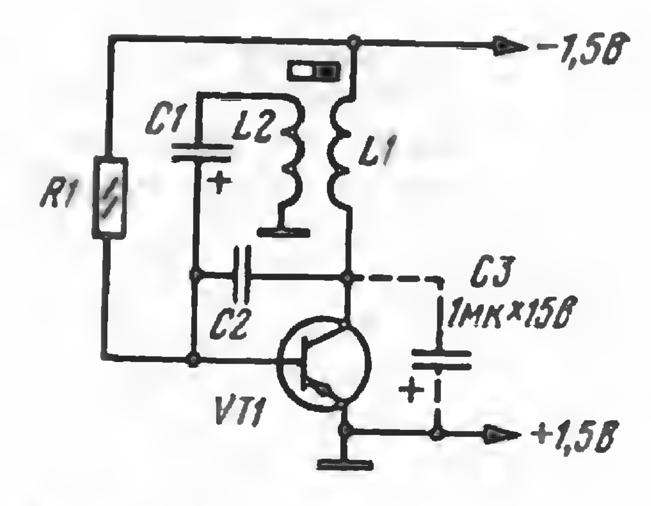



**Рис. 1**

15мс
2В
а
10мс
3,4В
б

**Рис. 2**

Если же при первоначальных колебаниях маятника будут появляться «чистые» импульсы (рис. 2, а), следующие с частотой 4...5 Гц (длительность паузы между импульсами 200...250 мс), а затем амплитуда колебаний маятника упадет и станет стабильной, но недостаточной для работы часового механизма, вероятной причиной отказа часов может быть повышенное торможение шестерни, приводимой в движение маятником. В этом случае достаточно слегка отвести от валика шестерни пружину (повернув на корпусе винт, в котором зажат конец пружины) — и часы пойдут.

В нормально работающих часах сигнал на выводе коллектора транзистора имеет форму, показанную на рис. 2, а, а на выводе базы — на рис. 2, б. Случается, что выходит из строя транзистор. Тогда его заменяют любым... [illegible]

Проверить транзистор можно авометром, работающим в режиме омметра, не отпаивая выводы транзистора. Отсоединив от часов источник питания, кратковременно замыкают выводы питания, а затем касаются их щупами омметра в обратной полярности, т. е. плюсовой щуп омметра соединяют с минусовым выводом питания, а минусовой щуп — с плюсовым выводом. Стрелка омметра вначале отклонится к нулевой отметке шкалы, а затем начнет «падать». Как только показания омметра станут около 50...60 кОм, щупы меняют местами, т. е. омметр подключают в прямой полярности. Стрелка омметра достигнет отметки 100 кОм, а затем плавно отклонится в сторону нулевой отметки и зафиксирует сопротивление около 2 кОм. Это свидетельствует о том, что транзистор работоспособен и в данный момент открыт. Омметр же показывает суммарное сопротивление участка коллектор — эмиттер транзистора и катушки L1.

Подобная методика позволила проверить и восстановить несколько часов-будильников «Слава».

**В. МАСЛАЕВ**

*г. Зеленоград*




# СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА

На смену стрелочным индикаторам уровня сигнала все чаще приходят световые. Их можно встретить в современных высококачественных радиоприемниках, магнитофонах, звуковоспроизводящих устройствах.

Несложный световой индикатор можно собрать на нескольких светодиодах и транзисторах. По сравнению со стрелочным такой индикатор будет обладать бо́льшим входным сопротивлением и высокой чувствительностью, что позволит подключать его непосредственно к детектору радиоприемника или высокоомной нагрузке источника сигнала звуковой частоты.

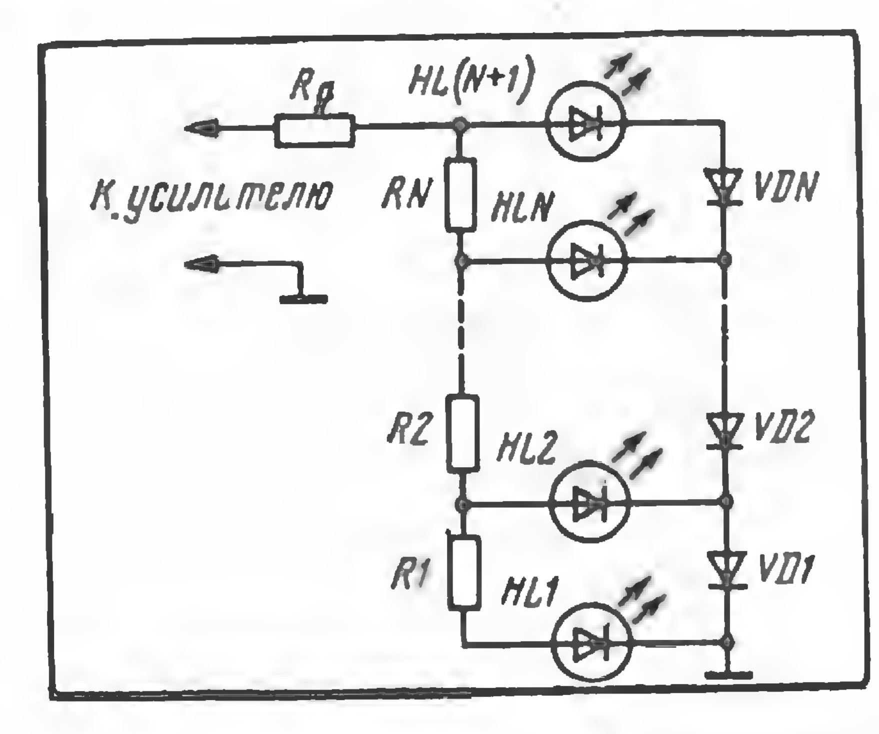
Схема светодиодного индикатора приведена на 4-й с. вкладки (рис. 3). Он состоит из усилителя на транзисторах VT1, VT2 и «световой» шкалы, образованной семью рядом расположенными светодиодами (HL1 — HL7).

Пока нет входного сигнала, полевой транзистор VT1 почти закрыт — это состояние определяется напряжением на истоке транзистора, которое, в свою очередь, устанавливают подстроечным резистором R4. В цепи стока протекает незначительный ток, и падения напряжения на резисторе R2 недостаточно для открывания транзистора VT2. Светодиоды погашены.

При подаче на затвор полевого транзистора положительного (по отношению к истоку) напряжения этот транзистор открывается тем сильнее, чем больше напряжение. Соответственно изменяется ток стока, а значит, падение напряжения на резисторе R2.

Аналогичное явление наблюдается и в каскаде на транзисторе VT2: чем больше падение напряжения на резисторе R2, тем сильнее открывается транзистор, тем больший ток протекает в его коллекторной цепи. По мере увеличения этого тока поочередно зажигаются светодиоды HL1 — HL7, начиная с самого нижнего по схеме. Вот как это происходит.

В момент появления коллекторного тока транзистора VT2 он практически полностью протекает через резистор R12 и светодиод HL7, создавая падение напряжения на этом участке (в точке А относительно общего провода). При определенном токе светодиод вспыхивает, напряжение на нем становится равным 1,8...1,9 В и при дальнейшем росте тока не изменяется. Иначе говоря, светодиод становится стабилитроном.




Но зато с ростом тока будет увеличиваться напряжение в точке А. Как только оно достигнет суммы падений напряжений на «работающем» светодиоде и открытом диоде VD6 (0,7 В), т. е. примерно 2,5...2,6 В, вспыхнет светодиод HL6.

Следующий светодиод (HL5) загорится при дальнейшем увеличении коллекторного тока транзистора VT2, когда напряжение на аноде этого светодиода (в точке Б) превысит сумму падений напряжений на горящем светодиоде и открытых диодах VD4, VD5. Последующие светодиоды будут вспыхивать только после увеличения напряжения на их анодах (относительно общего провода) примерно на 0,7 В по сравнению с напряжением на аноде предыдущего (более нижнего по схеме) светодиода.

При снижении же коллекторного тока транзистора VT2 светодиоды поочередно гаснут от верхнего, по схеме, до нижнего.

Светодиодный индикатор обладает неплохой линейностью — об этом свидетельствует его «амплитудная» характеристика, приведенная на рис. 2 вкладки,— зависимость включения (зажигания) того или иного светодиода от уровня входного сигнала. Линейность определяется как точностью подбора резисторов R7 — R12, так и одинаковостью параметров светодиодов и диодов.

Индикатор способен работать не только от постоянного напряжения на входе, но и от сигнала звуковой частоты. В этом случае он управляется лишь положительными полуволнами переменного напряжения.

Кроме указанных на схеме, в индикаторе можно применить транзисторы КП302А, КП303Д, КП307Б, КП307Ж (VT1), КТ208К, КТ209А — КТ209К, КТ501А — КТ501К, КТ502А, КТ502Б (VT2), светодиоды АЛ102А — АЛ102Г, АЛ307А, АЛ307Б, любые диоды серий КД102, КД103, Д220, Д223, Д226, КД521. Подстроечный резистор R4 может быть СП3-1, СП5-2, СП5-16, остальные резисторы — МЛТ или ВС мощностью 0,125 или 0,25 Вт.

Детали индикатора смонтированы на печатной плате (рис. 4 на вкладке) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Светодиоды расположены в ряд (рис. 1 вкладки), чтобы образовалась своеобразная световая шкала, когда плата будет укреплена на лицевой панели устройства, скажем, тюнера.

Налаживание индикатора сводится к установке подстроечным резистором R4 такого коллекторного тока транзистора VT2, чтобы светодиод HL7 едва светился либо был на грани зажигания.

При необходимости уменьшить чувствительность индикатора следует включить между его входом и источником сигнала резистор и подобрать его сопротивление. Если индикатор будет использоваться для контроля сигнала звуковой частоты, вместо дополнительного резистора на входе включают конденсатор (КЛС, КМ-1) емкостью примерно 0,033 мкФ, а резисторы R7 — R12 берут вдвое меньших номиналов по сравнению с указанными на схеме. В случае подключения индикатора непосредственно к выходу мощного усилителя каскады на транзисторах можно вообще изъять, включив между левым по схеме выводом резистора R6 и выходом усилителя любой диод из вышеуказанных. Катод диода должен соединяться с резистором.

В индикаторе может работать большее или меньшее число светодиодов. В этом случае схема включения их остается прежней (см. рис. в тексте), но номиналы резисторов, а также нужное питающее напряжение определяют по формулам:

$R1 = U_д/I_д$; $RN = R1/N$; $U_п = U_д \cdot N + 4$,

где R1 и RN — сопротивления соответствующих резисторов, кОм; $U_д$ — прямое напряжение диода, В; $I_д$ — ток через светодиод, мА; $U_п$ — требующееся напряжение питания индикатора, В.

**И. НЕЧАЕВ**

*г. Курск*

**Заочное конструкторское бюро (ЗКБ), открытое в мартовском номере журнала, понравилось многим нашим читателям — об этом свидетельствуют письма с самыми разнообразными предложениями по тематике публикаций новой рубрики. Понравилось читателям и первое задание — конструирование реле времени с широким диапазоном выдержек и хорошей стабильностью. Более двух десятков схем такого устройства получила редакция от радиолюбителей-конструкторов. Каковы результаты их рассмотрения? Что нового и интересного в предложениях читателей? Какие ошибки допущены при конструировании? — на эти вопросы и отвечает публикуемый обзор. В одном из последующих номеров журнала редакция предполагает более подробно рассказать о некоторых разработках.**




**ВНИМАНИЕ!**

Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).

Из предложенных читателями конструкций реле времени лишь три были выполнены на транзисторах и аналоговых микросхемах, в остальных использованы только цифровые микросхемы. Для формирования выдержки времени во всех устройствах использовался принцип разрядки и зарядки (иначе говоря, перезарядки) конденсатора.

Наиболее интересный вариант встретился в конструкции **А. БЕЛОУСОВА** из Сумгаита.

Времязадающий конденсатор в ней заряжался до некоторого начального напряжения, а затем разряжался входным током операционного усилителя (ОУ), служащего одновременно и пороговым устройством. Поскольку входной ток современных ОУ незначителен, большие выдержки удается получить с конденсатором намного меньшей емкости по сравнению с транзисторным вариантом. К сожалению, сильная зависимость входного тока ОУ от температуры окружающей среды сказывается на нестабильности выдержки, поэтому область применения такого устройства ограничена.

Несложное реле времени с однопереходным транзистором КТ117Г и гибридным пороговым тринистором КУ106Г разработал **Е. ПЕТРИКОВ** из г. Юрга Кемеровской обл.

Описание его конструкции предполагается поместить в ближайшем номере журнала, поэтому не будем сейчас рассказывать о ней.

Как уже было сказано, подавляющее большинство конструкций содержали цифровые микросхемы. К сожалению, приходится констатировать, что некоторые радиолюбители еще недостаточно знакомы с работой этих радиокомпонентов, правилами их использования и возможностями миниатюрного «черного ящика».

К примеру, в части конструкций был использован счетчик, который заполнялся импульсами фиксированной частоты до уровня, определеяемого диапазоном выдержки, а затем выдавался сигнал окончания выдержки.

По такому принципу сконструировали реле времени ростовчанин **Ю. ШЛЕЙМАН**, ереванский радиолюбитель **Г. БАГДАСАРЯН** и другие.

Идея в принципе правильная, но в конкретном случае нельзя было использовать высоковольтный дешифратор К155ИД1 для непосредственного управления микросхемами серии К155 и даже одновременно газоразрядными индикаторами. Ведь выходной ток дешифратора ограничен и, кроме того, в нем установлены на выходе транзисторы с открытым коллектором. Эти обстоятельства требуют правильного согласования дешифратора с ТТЛ-микросхемами, о чем рассказывалось в статье С. Алексеева «Применение микросхем серии К155» в «Радио» 1982, № 2, с. 30—34. Иначе добиться надежной работы реле времени не удастся.

Другая часть конструкций содержала счетчик на микросхемах К155ИЕ6, в который записывалась необходимая выдержка, а затем на его вход вычитания подавались импульсы фиксированной частоты. Когда счетчик досчитывал до нуля, формировался сигнал окончания выдержки.

Подобные устройства разработали харьковчанин **А. РЯБУХИН**, тбилисец **И. ДЖИБЛАДЗЕ**, **В. ФИЩЕНКО** из Красноярска и другие.

В этом варианте сказываются затруднения с формированием двоично-десятичного кода набора выдержки. Если использовать для этой цели одиночные выключатели, работать будет неудобно. При использовании же галетных переключателей их нужно брать с четырьмя платами, из-за чего конструкция реле времени становится громоздкой.

Несколько слов о формировании импульсов стабильной частоты для заполнения счетчиков. Наиболее правильное решение здесь — использовать частоту сети, обладающую достаточной для наших целей стабильностью. И конечно, в этом варианте принципиально необходим триггер Шмитта. Это может быть либо интегральный триггер Шмитта (К155ТЛ1—К155ТЛ3, К561ТЛ1), либо собранный на логических элементах с положительной обратной связью через резистор (см. статьи С. Алексеева




«Формирователи импульсов на микросхемах» в «Радио», 1978, № 10, с. 33, 34 и «Формирователи и генераторы на микросхемах структуры КМОП» в «Радио», 1985, № 8, с. 31—35), либо использующий сочетание транзистора и логического элемента (см. статью С. Бирюкова «Измеритель частоты сети» в «Радио», 1981, № 9, с. 62, 63).

Что касается кварцевых генераторов, то вряд ли целесообразно использовать их в реле времени, поскольку конструкция усложняется, а выигрыш в стабильности по сравнению с предыдущим вариантом практически не ощущается. Однако, можно приветствовать использование кварцевого генератора на частоту 32 768 Гц на микросхеме К176ИЕ12, поскольку такое решение значительно упростит устройство — ведь в этой же микросхеме формируются секундные и минутные импульсы.

Не следует строить RC-генераторы на цифровых ТТЛ-микросхемах из-за их неудовлетворительной температурной стабильности.

О разрядности цифровых индикаторов. Некоторые радиолюбители делали их четырехразрядными. Это излишне. Вполне достаточен двухразрядный индикатор и переключатель диапазонов. Практически удобно иметь диапазоны 0,1...1 с с дискретностью 0,1 с и 1...99 с с дискретностью 1 с для фотопечати и 1...99 мин с дискретностью 1 мин для проявочных работ.

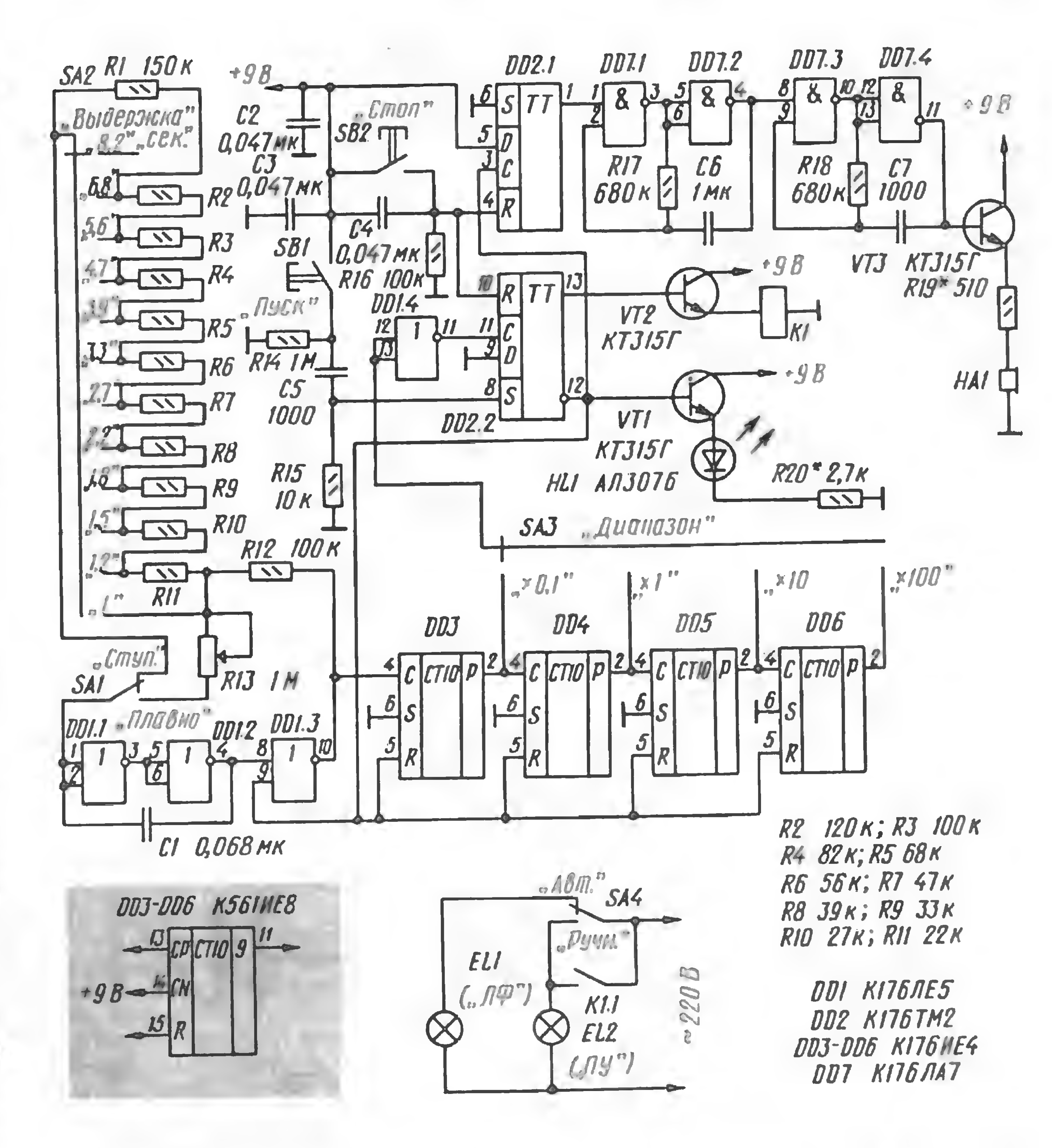
Подавляющее большинство авторов разработали реле с установкой реальной выдержки времени в секундах и минутах. Однако для фотопечати удобнее все же дискретная шкала, при которой каждая последующая выдержка отличается от предыдущей в определенное число раз, например в 1,19...1,21.

Именно такой принцип оказался использованным лишь в конструкции, предложенной **С. КРУПЕНКО** из Гомеля. Правда, в его устройстве применены резисторы нестандартных номиналов и довольно незкономичные по питанию микросхемы серии К155. Тем не менее идея достойна рекомендации для повторения. Поэтому в заключение этого обзора приводим схему реле времени, значительно переработанную под стандартные номиналы резисторов и переведенную на микросхемы серии К176.

Реле времени содержит задающий генератор на элементах DD1.1-DD1.3, делитель частоты на DD3—DD6, основной триггер на DD2.2, триггер включения звукового сигнала на DD2.1 и генератор прерывистого сигнала на элементах DD7.1—DD7.4, транзисторе VT3 и звуковом излучателе HA1.

При включении питания импульс с выхода цепочки C4R16 устанавливает триггеры DD2.1 и DD2.2 в нулевое состояние. Реле K1 обесточено, генератор выключен. На инверсном выходе основного триггера (вывод 12 микросхемы DD2) устанавливается уровень логической 1, который запрещает работу задающего генератора и устанавливает счетчики DD3—DD6 в нулевое состояние.

Для запуска реле времени нажимают кнопку SB1 «Пуск». На вход S триггера DD2.2 поступает короткий импульс, и триггер устанавливается в единичное состояние. Его выходной сигнал через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 включает реле K1, которое, в свою очередь, контактами K1.1 включает лампу EL2 фотоувеличителя. Одновременно снимается запрет с задающего генератора и начинается счет импульсов счетчиком на триггерах DD3—DD6. Когда будет отсчитано 10, 100, 1000 или 10 000 импульсов, в зависимости от выбранного диапазона, спад положительного выходного импульса счетчика, проинвертированный в элементе DD1.4, переключит триггер DD2.2 в нулевое состояние, поскольку на его входе D уровень логического 0. Одновременно сигнал с инверсного выхода триггера DD2.2 (вывод 13) установит триггер DD2.1 в единичное состояние, поскольку на его входе D уровень логической 1.




Переключившийся триггер DD2.2 выключит лампу увеличителя, запретит работу задающего генератора и переведет счетчики в нулевое состояние. Через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 он включит светодиод HL1, индицирующий окончание выдержки. Одновременно триггер DD2.1 сигналом логической 1 со своего прямого выхода (вывод 1) включит генератор, и из излучателя HA1 послышится звук. Выключить его можно кнопкой SB2 «Стоп». Этой же кнопкой

можно воспользоваться, чтобы в нужный момент прервать выдержку.

Продолжительность выдержки определяется частотой задающего генератора и выбранным диапазоном. В свою очередь, частота генератора зависит от суммарного сопротивления резисторов обратной связи R1—R12 или переменного резистора R13 и емкости конденсатора C1. Нужное число резисторов включают переключателем SA2. Когда же требуется плавное изменение выдержки и установка ее значения, отличного от фиксированных, пользуются переменным резистором R13, подключая его в цепь обратной связи переключателем SA1.

Переключатель SA3 позволяет изменять диапазон выдержек, а SA4 — включать лампу EL2 увеличителя на время наводки на резкость и кадрирования. При этом лампа EL1 красного фонаря выключается.

При изготовлении данной конструкции следует применять резисторы R1—R12 с допускаемым отклонением от номинала 5 % (для R6—R11 допустимо 10 %), а конденсатор C1 — металлопленочный либо бумажный. Все детали задающего генератора необходимо заэкранировать, чтобы исключить влияние рук и сетевых цепей на его работу.

Микросхемы можно заменить на аналогичные серии К561 а К176ИЕ4 — на К176ИЕ8 или К561ИЕ8 (включение ее показано на схеме внизу слева). Транзисторы можно использовать любые, структуры n-p-n, светодиод — любой видимого излучения. Реле K1 должно надежно срабатывать при напряжении до 8 В и возможно малом токе. Галетный переключатель SA2 — одноплатный на 11 положений, но с доработанным фиксатором, обеспечивающим 12 положений и круговое перемещение подвижного контакта. Звуковым излучателем может быть телефонный капсюль сопротивлением 50...200 Ом (например, типа ДЭМШ).

Настройка реле времени сводится к подбору конденсатора C1 на диапазоне «×1» для получения выдержки 8,2 с при соответствующей установке подвижного контакта переключателя SA2. Кроме того, можно подобрать резисторы R19 и R20 для получения необходимой громкости звукового сигнала и яркости светодиода.

Если понадобится расширить рабочий диапазон реле времени, достаточно добавить к счетчику еще одну микросхему — К176ИЕ3 (делитель на 6) и включить ее между микросхемами DD5 и DD6. В этом варианте рабочие диапазоны реле станут такими: 0,1...0,82 с, 1...8,2 с, 10...82 с, 1...8,2 мин, 10...82 мин, что во многих случаях удобнее. При плавной же регулировке (резистором R13) предельные выдержки на диапазонах еще больше.

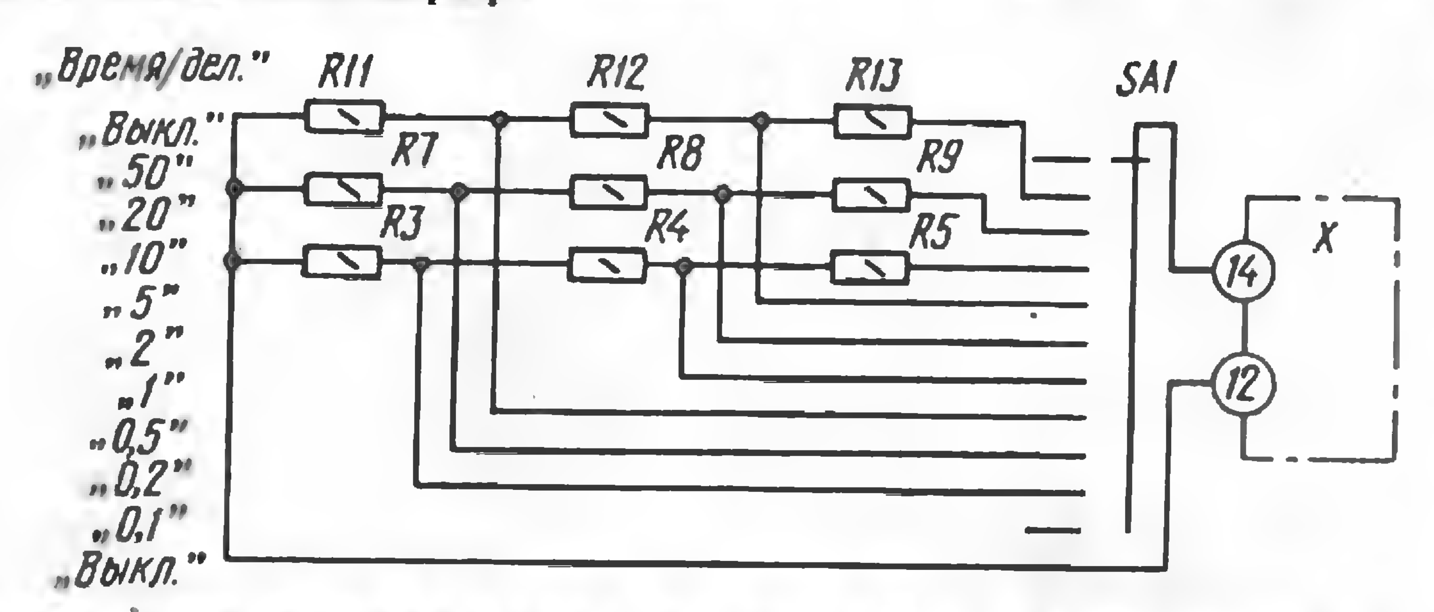
**С. БИРЮКОВ**

г. Москва

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

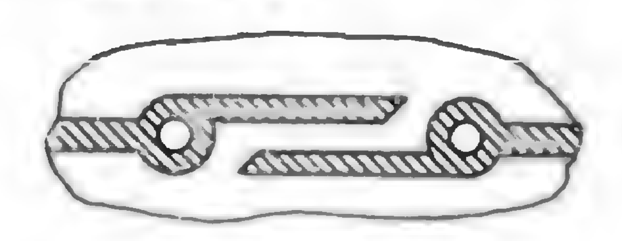
# «ДОРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАФА ОМЛ-2М»

**Под таким заголовком была опубликована заметка Г. Тимофеева в «Радио», 1988, № 2, с. 39. В ней рассказывалось о переделке переключателя длительности развертки осциллографа — замене его галетным переключателем с тремя секциями. Читатель В. ЛАЗАРЕВ из г. Каменка-Днепровская Запорожской обл. упростил доработку (см. рисунок), применив галетный переключатель всего с одной секцией. Все резисторы — прежние, их позиционные обозначения соответствуют приведенным на принципиальной схеме осциллографа.**




# «ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ЗВОНОК»

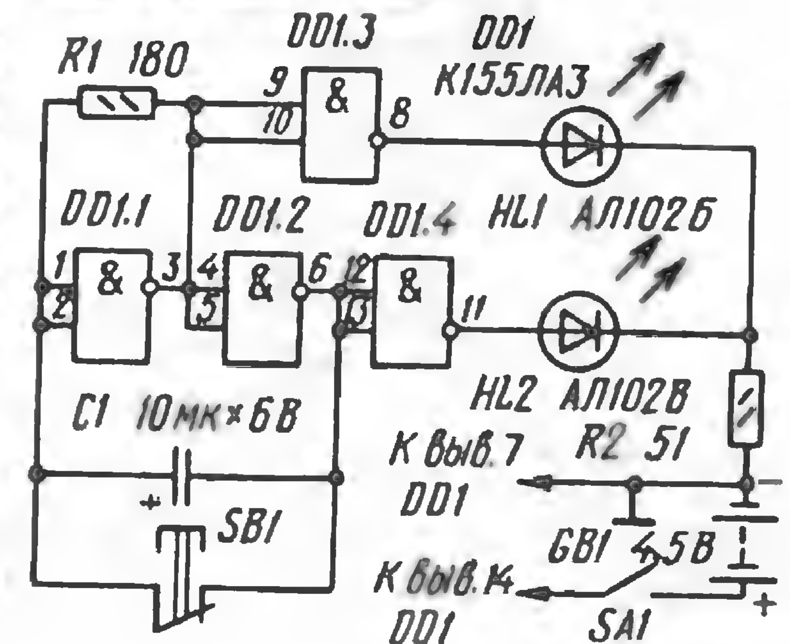
**Так называлась статья в «Радио», 1987, № 8, с. 54, 55. В ней предлагалось для настройки звонка на мелодию подбирать резисторы R5—R19. Краснодарский радиолюбитель А. КРЮЧОК посчитал такой процесс трудоемким и неудобным и использовал в своей конструкции звонка резисторы, нанесенные на плату... мягким карандашом. Для этого в местах установки резисторов чертеж платы немного изменяют (см. рис.) — добавляют проводники-выводы будущих резисторов.**



**Перед налаживанием звонка плату тщательно протирают, а затем разрывают цепь между выводами 18 и 19 микросхемы DD3. Для настройки первого тона подают уровень логического 0 (минус источника питания) на катод диода VD1. Остро заточенным карандашом М или 2М заполняют промежуток между проводниками-выводами графитом, контролируя частоту генератора по частотомеру или на слух. Излишки графита снимают стиральной резинкой. После подбора последнего тона мелодии восстанавливают соединение между выводами 18 и 19 микросхемы DD3.**

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

# «КРАСНЫЙ ИЛИ ЗЕЛЕНЫЙ» НА МИКРОСХЕМЕ




Об этой игре уже рассказывалось на страницах журнала «Радио» (1974, № 4, с. 55; 1979, № 5, с. 53; 1980, № 5, с. 54; 1985, № 9, с. 54; 1986, № 6, с. 34), предлагались разнообразные схемные решения. На приведенном рисунке показан новый вариант игры, в которой использованы одна микросхема и два светодиода: HL1 — красного свечения, HL2 — зеленого.

На элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор импульсов, который начинает работать при нажатии кнопки SB1. Светодиоды при этом зажигаются поочередно с большой частотой. Когда же кнопку отпускают, генератор выключается. На входах элементов DD1.3 и DD1.4 при этом появится один из логических уровней — 0 или 1. Будет светиться либо красный либо зеленый светодиод.

Резистор R1 может быть сопротивлением 100...1000 Ом, R2 — 10...200 Ом, конденсатор C1 — емкостью 0,068...10 мкФ.

**Н. ИВАНЕНКО**

г. Феодосия




Можно ли увидеть на экране телевизора изображение сразу всех передаваемых программ да еще следить за играющими по-соседству детьми? Поместится ли в небольшой комнате симфонический оркестр? Какой станет в недалеком будущем хорошо знакомая нам компакт-кассета? Ответы на эти и многие другие вопросы получили все, кому довелось побывать на специализированной международной выставке «Электроника-88» в Ленинграде.

Хотелось бы подчеркнуть особенность этой выставки. В отличие от проходивших ранее, в ее работе приняли участие те фирмы, которые прежде не выставляли у нас своей электронной бытовой техники. Их приезд отражает возросший за рубежом интерес к СССР, желание развивать взаимовыгодное сотрудничество.

На стендах четырнадцати фирм из ФРГ, Нидерландов и Западного Берлина были продемонстрированы новейшие модели телевизоров, видеомагнитофонов, акустических систем, разнообразной звукотехники — широкая гамма изделий современной бытовой электроники. Нельзя не отметить большого интереса, проявленного к продукции четырех южнокорейских фирм, представленных их западноевропейскими филиалами — «Samsung», «Goldstar», «Daewoo» и «Dong Won». Они показали оригинальную цифровую аппаратуру, изготовленную на базе самой передовой технологии. Отрадно, что новое политическое мышление, лежащее сегодня в основе внешней политики СССР, сделало возможным наше знакомство с производителями из еще одной страны Юго-Восточной Азии.

Среди экспонатов особое место занимала телевизионная и видеотехника. Вроде бы привычная вещь — телевизор, но в то же время цифровая «начинка» может совершенно изменить его главное первоначальное свойство — показ какой-либо одной программы. Цифровой телевизор фирмы «Daewoo» (фото 1) превращает обычный экран кинескопа в настоящий полиэкран, творящий подлинные чудеса.

Поступающий на антенный вход телевизора аналоговый ТВ сигнал после детектирования подвергается дискретизации и квантованию по $2^7$ уровням, затем полученный цифровой сигнал обрабатывается и регенирируется с помощью микропроцессора. Это позволяет не только улучшить качество изображения и стереофонического звукового сопровождения, но и получить ряд дополнительных возможностей — выводить в любую часть экрана и перемещать в каком угодно направлении несколько (до десяти) так называемых «окон», представляющих собой уменьшенное изображение, например, различных стоп-кадров транслируемой программы или показ идущих по другим каналам программ. Для запоминания цветных изображений используется память емкостью 5 мегабайт. Теоретически можно было бы выводить на экран больше десяти окон, но это привело бы к необходимости резко увеличить объем памяти, а значит, сделать аппарат неоправданно дорогим.

При подключении к цифровому телевизору «Daewoo» внешней телекамеры одно из выводимых окон может служить для наблюдения за находящимися в другой комнате детьми, за входом в дом и т. д. Все окна располагаются на фоне основной принимаемой программы, занимающей полный формат телеэкрана. Управление многочисленными функциями телевизора выполняется с дистанционного пульта на ИК лучах.

Не так давно появились комбинированные устройства, состоящие из монитора, ТВ приемника и видеомагнитофонного проигрывателя. Собранные в едином корпусе, эти аппараты компактны и удобны в обращении. Они с успехом используются в учебных целях, для различных демонстраций, а также в быту при просмотрах готовых программ. Такой «видеотелевизор» привезла на выставку западногерманская фирма «IWV». Модель «TVP-900» (фото 2) рассчитана на формат видеозаписи VHS, воспроизводит при разрешающей способности 240 линий программы в ТВ системах SECAM и PAL. Видеопроигрывающая часть автоматически включается после установки кассеты, позволяет также автоматически перемотать закончившуюся ленту к началу и, если необходимо, снова воспроизвести ее. Монитор имеет размер экрана по диагонали 36 см. В подобных устройствах не устанавливают больших экранов, главным образом, из-за необходимости сохранять небольшими размеры «видеотелевизора».

В ряде представленных ТВ приемников предусмотрен цифровой модуль, дающий возможность получения информации от служб «Телетекст» и «Видеотекст». В настоящее время в ФРГ, Франции, Финляндии, Венгрии, некоторых других странах успешно развивается трансляция цифровых данных, предназначенная для воспроизведения текста или графического материала на экранах телевизоров, оборудованных специальным устройством декодирования этой информации. Удобство систем телетекста и видеотекста очевидно: в любое время с их помощью можно узнать прогноз погоды, новости дня, программы передач, прочитать объявления и многое другое. Телегазета не только экономит время, но и бумагу.

Многие фирмы экспонировали видеомагнитофоны. Тем не менее по своим параметрам они мало отличались друг от друга и выделялись лишь теми или иными сервисными возможностями. В связи со стремительным развитием систем кабельного телевидения видеомагнитофоны оборудуются тюнерами для приема таких программ, число которых может превышать несколько десятков. Фирма «Goldstar» выпускает аппарат модели «GHV-8210P», позволяющий принимать до 80 ТВ программ и с помощью специального устройства автоматически записывать в течение месяца восемь интересующих передач. Кроме того, видеомагнитофон обладает высококачественным стереофоническим трактом звукового сопровождения и возможностью покадрового просмотра материала.

Удивило почти полное отсутствие видеомагнитофонных камер (ВМК), получающих в мире все большее и большее признание. Единственная представленная на выставке ВМК «SV-C9» (фото 3) фирмы «Samsung» рассчитана на формат VHS-C. В качестве преобразовательного элемента в ней используется матрица ПЗС. Модель снабжена электронным видоискателем и инфракрасной системой автоматического наведения на резкость. Формат VHS-C сегодня успешно конкурирует с Video 8. И хотя габариты ВМК Video 8 меньше, чем у ВМК VHS-C, кассеты VHS-C с помощью адаптера можно просматривать на обычных видеомагнитофонах системы VHS. Такое важное для потребителя свойство имеет большое значение.

Переход к цифровой обработке сигнала в звукотехнике идет не менее успешно, чем в области телевидения или видео. Знаменательным в этом смысле стал показ фирмой «BASF» (ФРГ) новой кассеты для цифрового формата звукозаписи DAT. Первые серийные образцы магнитофонов DAT уже появились на мировом рынке. Запись в этих цифровых аппаратах ведется двумя вращающимися головка-

ми наклонно-строчным способом, при котором достигается высокая плотность записи, так как ширина дорожки составляет всего 13,591 мкм. Как известно, такой принцип используется в видеозаписи, поэтому лентопротяжный механизм магнитофонов DAT во многом аналогичен применяемому в видеомагнитофонах.

Кассета «BASF» для цифровой записи содержит ленту с рабочим слоем из металлического порошка. Динамический диапазон записанной на этой кассете музыки составляет 96 дБ в полосе частот от 2 до 22000 Гц! Можно предположить, что магнитофоны DAT составят конкуренцию даже проигрывателям компакт-дисков (КД), которые в отличие от кассет DAT не переписываются. С другой стороны, вряд ли найдешь для записи лучший источник, чем КД. Вероятно, стереокомплекс, состоящий из проигрывателя КД, магнитофона DAT и соответствующих громкоговорителей, сможет удовлетворить самого взыскательного меломана.

Хотелось бы обратить внимание на использование проигрывателей КД в популярных аналоговых магнитолах (фото 4) и компонентных системах. Естественен вопрос: есть ли смысл установки столь высококачественных устройств в комплексы, усилительная и акустическая части которых явно уступают по своим техническим характеристикам цифровому источнику программы? По мнению специалистов фирмы «Samsung», представившей на выставке эти комбинированные аппараты, существуют два аспекта в пользу комплексов. Первый состоит в том, что многие фирмы грамзаписи вскоре полностью перейдут на выпуск КД, второй — в высоком качестве перезаписи программы с цифровых «пластинок» на магнитную ленту.

Настройка сложной бытовой аппаратуры невозможна без современной измерительной техники. Стенд с разнообразными приборами фирмы «Fluke» (США) привезла в Ленинград известная голландская фирма «Philips». Заслуживает внимания испытательное устройство «Fluke-90» (фото 5), предназначенное для проверки используемых в персональных компьютерах микропроцессоров типов Z80, 6809 или 8085. С его помощью контролируют работу микропроцессоров в различных режимах, легко выявляют неисправности. Специальный разъем обеспечивает быстрое подключение тестера к испытуемому объекту непосредственно на печатной плате.

Цифровая техника делает измерительные приборы очень удобными в обращении. Фирма «Philips», например, показала новый осциллограф «PM 3295», в котором благодаря применению микропроцессора происходит автоматическая установка изображения. Встроенная память хранит информацию о положении всех органов управления и показаниях индикаторов. Кроме этого, управление осциллографом может осуществляться с выносного пульта на ИК лучах.

Небольшая выставка «Электроника-88» навела на серьезные размышления. Какой видится отечественная бытовая техника на фоне многообразия интересных зарубежных моделей? Почему никак не удается быть наравне с зарубежными фирмами? Отчего так отличаются даже выставочные стенды с нашей аппаратурой от прилавков магазинов радиотоваров? Вопросы, вопросы... К сожалению, электроника досуга и получения дополнительной информации все еще по старинке считается проблемой второстепенной. Пора отказаться от такого шаблона, а выпуск современных, качественных и надежных бытовых радиотехнических изделий рассматривать как дело государственной важности, способствующее росту престижа всей нашей промышленности. Залог этого подъема — набирающая в ходе перестройки темп радикальная экономическая реформа.

**Р. ЛЕВИН**
**(Фото автора)**

*г. Москва*












# РАДИО-88

## (СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1988 ГОД)

### НАВСТРЕЧУ XIX ВСЕСОЮЗНОЙ ПАРТКОНФЕРЕНЦИИ

#### XIX ВСЕСОЮЗНАЯ ПАРТИЙНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ: ЕДИНСТВО СЛОВА И ДЕЛА


Неисчерпаемый электрон. **А. Гриф** . . . 5 2
БРЭА — проблемы во весь рост. (Беседа с начальником Главного научно-технического управления Минпромсвязи СССР) . . . 6 2
«Корвет» на мели, кто виноват? **А. Гриф** . . . 7 2
От кружка до компьютерного центра. **В. Кузнецов** . . . 8 2
Технология прогресса против технологии застоя. **А. Гриф** . . . 9 2
Нам отвечают, обещают, отписываются... . . . 10 2
Энтузиазм и оптимизм «Горизонта». **А. Гриф** . . . 11 2
Кто и когда снимет «Корвет» с мели? . . . 12 2


#### ВСТРЕЧАЯ X СЪЕЗД ДОСААФ СССР. X СЪЕЗД ДОСААФ СССР И ПРОБЛЕМЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА


Ждем конкретных решений. (Открытое письмо X Всесоюзному съезду ДОСААФ) . . . 1 2
Создать в Москве дом радиолюбителя. **Н. Стояно, П. Язев** . . . 1 4
Как увеличить КПД РТШ. **М. Подорожанский** . . . 1 6
Монолог начальника благополучного радиоклуба. **А. Мацас** . . . 1 8
«Если бы делегатом был я...» . . . 1 10
Общество радиоконструкторов? Я — за! **Е. Явон** . . . 1 11
Впереди — большая работа. **Д. Кузнецов** . . . 2 9
Право быть лидером. **С. Смирнова** . . . 2 10
Посмотрим на себя со стороны... **Н. Семенов** . . . 3 13
Курс — кардинальная перестройка . . . 4 2
Выход один: надо работать. **Д. Кива** . . . 5 20
Инициатива, умноженная на энтузиазм. (Наш круглый стол). **А. Гриф** . . . 6 5
Учимся демократии. (Всесоюзная радиолюбительская конференция) . . . 7 5
Первые шаги. (Всесоюзная радиолюбительская конференция) . . . 8 5
Основные направления организационной перестройки и развития советского радиолюбительского движения . . . 9 5
Несбывшиеся ожидания. **В. Агабеков** . . . 9 6
Переходить к реальным делам. **Г. Ходжаев** . . . 12 5


#### СТАТЬИ. ОЧЕРКИ


Связь и вооруженные силы страны. **К. Кобец** . . . 2 2
Эхо афганских гор. **Н. Белан** . . . 2 7
Пора менять позицию. **Е. Турубара** . . . 3 2
Аксиомы Ольги Перегудовой. **С. Смирнова** . . . 3 4
В петлицах — скрещенные молнии. **П. Карнаух** . . . 3 6
Юноше, обдумывающему житье. **Б. Николаев** . . . 3 8
Радиосети ЭВМ. **С. Бунин** . . . 3 9
Союз ученых, инженеров и рабочих. **Х. Иоффе** . . . 4 4
Помним «Чернобыль-86»... **Г. Шульгин** . . . 4 8
На повестке дня — качество. Мнение читателя... **М. Яцио.** Мнение специалиста. **В. Соколов** . . . 4 21
На вечную тему... **Д. Шебалдин** . . . 4 55
Антенны над Днепром. **Е. Турубара** . . . 5 7
Они и сегодня в строю. **А. Мстиславский** . . . 5 10
Солнце светит всем. **С. Смирнова** . . . 6 7
Сегодня конкурс у ребят. **Л. Лада** . . . 6 9
С высокой башни смотрит безучастно руководство города на беды радиолюбителей. **А. Ралько** . . . 6 11
И слово, и оружие. **Г. Маценко** . . . 6 13
Письма пишут разные... (из редакционной почты) . . . 6 62
Это было на Каспии. **Н. Бадеев** . . . 7 9
**Дискуссионный клуб «На четвертом этаже».**
Заседание первое... **Е. Турубара** . . . 8 8
Деловые люди. (Заседание второе). **С. Смирнова** . . . 10 7
Прощание с... «морзянкой». **Б. Валиев** . . . 8 18
Фонд компьютерных инициатив. **А. Гриф** . . . 8 63
Уникальная фонотека. **С. Смирнова** . . . 9 14
Комсомол. Творчество. Хозрасчет. **Р. Левин** . . . 10 5
Красные снега Сванетии. **Е. Турубара** . . . 10 10
Первый радиотехнический институт страны Советов. **А. Гороховский** . . . 12 8


●


Неистовый связист. **А. Мстиславский** . . . 2 5
Ученый, организатор, изобретатель. (К 100-летию со дня рождения М. А. Бонч-Бруевича). **А. Лонгинов** . . . 5 8
Дедушка русского радио. (К 120-летию со дня рождения профессора В. К. Лебединского). **Х. Иоффе, Н. Люсич** . . . 8 16
Комиссар связи. **М. Слободская** . . . 11 5
Судьба таланта. **К. Покровский** . . . 12 18


●


С днем рождения, транзистор! **Я. Федотов** . . . 5 5
50 лет электронного телевещания в СССР. **Е. Турубара** . . . 11 45
Столетие волн Герца. **В. Мигулин** . . . 11 47


●


Радиолюбительский смотр в Ждяре. **А. Гороховский** . . . 5 13
Говорит и показывает остров Свободы. **М. Рабасса** . . . 7 10
Лейпцигская ярмарка, весна-88. **Л. Ломакин** . . . 8 31


●


Может ли курица нести золотые яйца или Как Пентагон готовится к звездным войнам. **И. Гапочка** . . . 3 56
Клерикалы у микрофона. **В. Третьяков** . . . 9 58
Радиоглушение или корректность радиовещателей. **Т. Васильев** . . . 11 61


#### ВЫСТАВКИ


Радиоэлектроника на «Электро-87». **Р. Мордухович** . . . 1 61
Репортаж с «живой выставки». **Р. Мордухович** . . . 7 64
Лейпцигская ярмарка, весна-88. **Л. Ломакин** . . . 8 31
Сюрпризы домашней электроники. **Р. Левин** . . . 12 56
Электроника всему голова. (ГДР в Москве). **А. Гриф** . . . 12 64


---

Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало статьи).









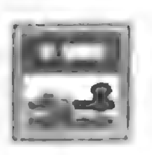


## В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ


| | | |
|---|---|---|
| Добрые перемены. **А. Шарапов** | 2 | 13 |
| Молдавские истории. **А. Ралько** | 4 | 6 |
| На общественной волне. **Р. Мордухович** | 10 | 14 |
| Когда согласье есть... **Г. Шульгин** | 11 | 7 |
| Самый обычный клуб. **Е. Турубара** | 12 | 6 |

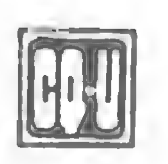

## УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ


| | | |
|---|---|---|
| Выходной блок для первичных часов. **В. Сафронов** | 1 | 31 |
| Оптроны (учебный плакат № 55). **А. Юшин** | 1 | 32 |
| Программатор с памятью на магнитной ленте. **А. Шумский** | 3 | 23 |
| | 11 | 62 |
| Автоматическая плакатница. **А. Калинский** | 6 | 20 |
| Программируемый класс с МК-56. **Н. Семенов, В. Панарский** | 8 | 25 |
| | 9 | 46 |
| Усовершенствование АДКМ. **М. Ибрагимов** | 8 | 28 |

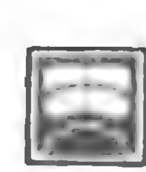
## РАДИОСПОРТ


| | | |
|---|---|---|
| Эта неизвестная «Победа». **Б. Степанов** | 1 | 13 |
| Дефицит внимания. (Заметки с расширенного заседания президиума ФРС СССР) | 2 | 14 |
| Чемпион остался прежним. **А. Гусев** | 2 | 16 |
| INFO для коротковолновиков. **Б. Степанов** | 3 | 12 |
| Итоги и уроки. **А. Малкин** | 4 | 12 |
| Незаслуженное преимущество. **Г. Ходжаев** | 4 | 49 |
| Планшет для «Радио-10/11». **В. Любан** | 6 | 31 |
| Перегрузки в радиомногоборье | 7 | 14 |
| В общем — неплохо, но есть о чем подумать... **С. Смирнова** | 7 | 14 |
| Каждый охотник желает знать... **Ч. Гуляев** | 8 | 10 |
| Любительская пакетная радиосвязь. **С. Бунин** | 8 | 12 |
| Большие сложности от «мелких» просчетов. **А. Греков** | 9 | 8 |
| Чемпионат глазами судьи. **Г. Шульгин** | 10 | 12 |
| В эфире — Южная Осетия. **А. Фоменко** | 11 | 10 |
| Радиолюбительские сети пакетной связи. **Е. Лабутин** | 12 | 9 |
| Кто идет на смену чемпионам? **В. Юшманов** | 12 | 14 |
| В эфире — 4J1FS. **Б. Степанов** | 12 | 12 |

## CQ-U


| | | |
|---|---|---|
| Диплом «Винничина» | 1 | 15 |
| Радиолюбительские дипломы Великобритании (изменения в положениях); новые дипломы | 2 | 17 |
| Диплом «70 лет НРЛ» | 3 | 14 |
| Диплом «Курская дуга» (уточнение положения) | 3 | 14 |
| Диплом «WASA» | 3 | 14 |
| Диплом «Кострома» | 4 | 13 |
| Диплом «ESPANA» (изменения в положении) | 5 | 16 |
| Диплом WHD (изменение в положении) | 5 | 16 |
| Диплом «Ленинград» (изменение в положении) | 5 | 16 |
| Диплом «TPEA» | 6 | 15 |
| Диплом «Шахтерская слава» | 6 | 15 |
| Диплом «Первая нефть России» | 7 | 12 |
| Диплом «Первый космонавт планеты Юрий Алексеевич Гагарин» | 7 | 13 |
| Вымпел «Шяуляй» | 7 | 13 |
| Диплом «Жемчужина Черноморья» | 7 | 21 |
| Диплом «Омск» (изменение в положении) | 7 | 21 |
| Диплом «5B W-100-O» | 8 | 14 |
| Диплом «Господин великий Новгород» (новое положение | 8 | 14 |
| Диплом «Валентина Бархатова» | 9 | 10 |
| Диплом «Чайка» | 10 | 15 |
| Диплом «Белгород» (изменения положения) | 10 | 15 |
| Диплом «Пионерия» | 11 | 9 |
| Диплом «Калуга-космическая» (изменение расчетного счета для оплаты) | 11 | 9 |
| Диплом Р-150-С (дополнение списка стран и территорий) | 12 | 16 |
| Префиксы позывных радиолюбителей Швеции | 2 | 18 |
| Префиксы позывных радиолюбителей Испании | 3 | 16 |
| Зональное деление территории СССР для заочных всесоюзных соревнований по радиосвязи на УКВ | 3 | 15 |

## СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА


| | | |
|---|---|---|
| Трансивер прямого преобразования на 28 МГц. **Э. Лутс** | 1 | 16 |
| Блок тональных частот для RTTY. **Ю. Скрынников** | 2 | 19 |
| Малогабаритный передатчик для спортивной радиопеленгации. **В. Кузнецов** | 2 | 20 |
| Простой термостат для автогенератора. **В. Прокофьев** | 2 | 21 |
| Генератор для настройки кварцевых фильтров. **А. Галенко, С. Степанов** | 2 | 23 |
| Импульсно-фазовый детектор для ЦАПЧ. **В. Мельниченко** | 2 | 23 |
| ЧМ трансивер на 144 МГц. **М. Аллика** | 3 | 19 |
| | 4 | 15 |
| | 10 | 21 |
| ГПД для «Радио-76М2». **Г. Члиянц, А. Котляров** | 3 | 21 |
| Радиочастотный тракт трансиверной приставки. **М. Шакиров** | 3 | 22 |
| Новый диапазон. **Б. Лазарев** | 3 | 23 |
| О трансивере на 160 м. **В. Першин** | 3 | 23 |
| Радиолюбительский датчик RTTY-кода. **Ю. Скрынников** | 4 | 17 |
| Компрессор речевого сигнала. **Г. Шульгин** | 5 | 22 |
| Прибор для настройки радиостанции на 5,6 ГГц. **В. Прокофьев** | 5 | 24 |
| Трансвертер и антенна на 5,6 ГГц. **В. Чернышев** | 6 | 17 |
| «Волновой канал» с двумя активными элементами. **К. Сепп** | 7 | 17 |
| Что можно применять в выходных каскадах передатчиков. **Я. Лаповок** | 7 | 20 |
| Приемная рамочная антенна. **Н. Хлюпин** | 8 | 20 |
| Преселектор с кварцевым фильтром. **В. Иваненко** | 8 | 22 |
| Гетеродин с ФАПЧ (ЗР)* | 8 | 61 |
| О паразитной ЧМ в ГПД. **Б. Степанов** | 9 | 12 |
| Педаль для радиостанции. **В. Шебеко** | 9 | 13 |
| Двойной балансный модулятор. **А. Картавцев, Ю. Енин** | 9 | 13 |
| Регулятор мощности для «Радио-76». **А. Батюков** | 9 | 13 |
| Радиолюбительская карта мира | 9—12 | 2 и 3-я с. вкл. |
| Структурные схемы УКВ трансиверов. **В. Прокофьев** | 9 | 31 |
| Телетайп из «Радио-88РК». **М. Павлов, Г. Касминин** | 10 | 17 |
| | 11 | 16 |


* Здесь и далее это сокращение обозначает «За рубежом».

УКВ трансвертерная приставка. **А. Парнас** 11 13
Усилитель мощности КВ трансивера. **В. Скрыпник** 12 20
Улучшение смесителей «Радио-76» и «Радио-76М2». **В. Меньшов, А. Булатов** 12 23

**ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ПО СТАТЬЯМ, ОПУБЛИКОВАННЫМ В ЖУРНАЛЕ В ПРОШЛЫЕ ГОДЫ**

Пузаков А. Цифроаналоговый узел перестройки частоты.— Радио, 1987, № 1, с. 22 1 62
Захаров В. Согласующие устройства на ферритовых магнитопроводах.— Радио, 1987, № 6, с. 26 2 62
Степанов Б., Шульгин Г. Всеволновый КВ приемник «Радио-87ВПП».— Радио, 1987, № 2, с. 19, 20; № 3, с. 17—20 3 63; 7 61
Лаповок Я. Трансивер с кварцевым фильтром.— Радио, 1984, № 8, с. 24 7 61

**ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА**

Усовершенствование автомата управления освещением. **К. Степанов** 1 31
Блок сигнализации для электроводонагревателя. **В. Худяков** 1 40
Простое экономичное реле времени. **Л. Мединский** 1 41
Вариант устройства блокировки стартера. **В. Прутков** 2 51
Мощный термостабилизатор. **А. Мерзликин, Ю. Пахомов** 2 52
Полуавтоматический фотоэкспозиметр. **В. Чиричкин** 2 53
Расходомер топлива для автомобиля. **В. Гуменюк** 3 17
Устройство для фазировки кабелей. **В. Бельчук** 4 42
Кабельный пробник на лампах тлеющего разряда. **Н. Родичев** 4 43
На меньшем числе микросхем. **А. Возов** 4 44
Корректор угла ОЗ. **В. Беспалов** 5 17
Приставка к наручным часам (ЗР) 5 57
Местная АТС. **М. Литвин, В. Чиркин, А. Клочко** 6 40
Цветоанализатор для фотопечати. **М. Павлов** 7 22
Устройство защиты электродвигателя. **В. Калашник** 7 24
Комбинированный пробник. **В. Шанцын** 7 25
О включении трехфазного двигателя. **О. Лукъянчиков** 7 58
Простой термостабилизатор. **Н. Баранов** 8 29
Индуктивный измеритель перемещения. **Н. Панов, А. Вишницкий** 9 16
Стабилизированный блок электронного зажигания. **Г. Карасев** 9 17
Эхолот рыболова-любителя. **В. Войцехович, В. Федорова** 10 32
Доработка регулятора уровня. **А. Молчанов** 10 36
«Мягкая» нагрузка в электросети (ЗР) 10 61
Стабилизатор энергии вспышки. **Д. Цаплин** 11 25
Улучшение автомата управления освещением. **В. Безвенюк** 11 46
Знаковый фазоуказатель. **Д. Цыбин** 11 60
Интегральный таймер в блоке управления стеклоочистителем. **П. Олейник** 12 25
Ответы на вопросы по статье И. Симоненко «Таймер в кондиционере» («Радио», 1987, № 5, с. 28) 1 62

**ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА**

Магнитола «Радиотехника МЛ-6201-стерео». **Н. Махнев** 1 45; 2 47
Телевизоры: качество и гарантии 2 59
Радиоприемник «Амфитон-микро». **В. Стойчук, В. Максимчук** 4 54

**Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12»**

Лентопротяжный механизм. **С. Сорокин** 5 33
Системы автоматического регулирования. **С. Степыгин** 6 43
Система управления и автоматики. **А. Солодов** 9 35; 10 37
Активная акустическая система «Амфитон». **В. Дюкарев** 5 44
Миниатюрная стереосистема «Амфитон» **В. Стойчук, А. Кудинов, Н. Чвак** 10 56

**КОРОТКО О НОВОМ**

Магнитофон-приставка «Рапри-202-стерео», комбинированное устройство (двухдиапазонный радиоприемник с электронными часами) «Сигнал-306 «Маэстро» 1 30
Переносная телемагнитола «Амфитон ТМ-01», настольные часы-будильник «Электроника 8-3», настольно-карманные часы «Электроника 1-07» 2 3-я с. обл.
Карманный радиоприемник «Невский-402», полный усилитель «Радиотехника У-7111-стерео» 2 4-я с. обл.
Электрофон «Сонет ЭФ-208-стерео», стереосистема «Амфитон-МС» 3 3-я с. обл.
Стационарный телевизор «Спектр Ц-380Д», головные телефоны «Амфитон ТДС-15» 3 4-я с. обл.
Полный усилитель «Корвет 50 У 068С», радиола «Илга-302-1-стерео» 4 3-я с. обл.
Пятиполосный режекторный фильтр «Электроника СП-01», эквалайзер «Электроника Э-06», двухканальный усилитель мощности «Электроника УМ-08», стационарный телевизор «Альфа Ц-280Д-1» 5 3-я с. обл.
Стереофонический микшерский пульт «Форманта-ПМ 0622» 5 4-я с. обл.
Стационарный стереокомплекс «Радиотехника КС-111-стерео», переносная магнитола «Амфитон МР» 6 3-я с. обл.
Переносный телевизор «Сапфир-412Д» 6 4-я с. обл.
Переносный радиоприемник «Амфитон РП-306», эквалайзер «Космос Э-001-стерео» 7 2-я с. вкл.
Модульная расширяемая персональная ЭВМ «Партнер» 7 4-я с. обл.
Двухкассетная всеволновая магнитола «Томь РЭМ-209С» 8 3-я с. обл.
Стационарный магнитофон-приставка «Маяк-240-стерео», полный усилитель «Кумир У-001-стерео» 9 1-я с. вкл.
Трехпрограммные приемники с часами «Невотон ПТ-305», «Невотон ПТ-306», «Невотон ПТ-307» 10 58

**ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ**

Радиоконструктор «Часы-будильник электронные» 2 58
Радиоконструктор «Старт-7216» 4 45
Наборы кварцевых резонаторов 6 48
5 новых наборов («Функциональный генератор» «Старт-7218», «УНЧ 2 Вт×2» «Старт-7240», «Генератор стирания и подмагничивания магнитофона» «Старт-7217», «Устройство защиты громкоговорителя» «Старт-7239», «Блок питания» «Старт-7219») 7 62
Генератор сигналов низкой частоты 10 48

**РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ**

АРЯ люминесцентных индикаторов. **В. Рязанцев** 1 44
Тринисторный ключ постоянного тока. **Б. Диченский** 1 44
Особенности выбора элементов стабилизаторов. **А. Михайлов** 2 47
Стабильный генератор импульсов. **К. Мед** 2 46
Коммутатор двуполярного питания. **В. Трошин** 7 44
Устройство сравнения частоты. **А. Глотов** 9 48
Диоды в качестве стабилитрона. **М. Рахимов** 9 49
Устройство тепловой защиты электродвигателей. **А. Кобылянский, А. Рубаненко, А. Шумский** 12 48

**ВИДЕОТЕХНИКА**

Декодер сигналов системы ПАЛ. **В. Котнерс** 1 27; 2 30
Вилка для подключения телефонов. **Ю. Бегичев** 1 50
Простые антенна и конвертер ДМВ. **М. Илаев** 2 40
Ремонтируем сами... «Юность...». **В. Гудчиков.** «Шилялис...». **М. Никитин.** «Шилялис Ц...». **Б. Ружяле.** «Электронику...». **В. Шакиров.** «Сапфир...». **С. Шамраев** 2 41
Блок питания телевизора «Электроника Ц-430». **Б. Павлов** 3 37
Усовершенствованный субмодуль цветности. **Б. Хохлов** 3 40
Приставка к генератору испытательных сигналов. **В. Отрошко** 3 30

**Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12».**

Лентопротяжный механизм. **С. Сорокин** 5 33
Системы автоматического регулирования. **С. Степыгин** 6 43
Система управления и автоматики. **А. Солодов** 9 35; 10 37
Звуковое сопровождение — дистанционно и беспроводно. **И. Нечаев** 5 35
Постоянный подогрев катодов кинескопа. **О. Перминов** 5 56

**Ремонт цветных телевизоров ЗУСЦТ. С. Ельяшкевич, А. Пескин, Д. Филлер**

Особенности отыскания неисправностей — 7 35
Модуль радиоканала, блок управления, устройство выбора программ — 8 47; 9 38
Модуль цветности — 11 26; 12 33
Декодер-автомат сигналов ПАЛ. **К. Филатов** — 7 38; 8 44
Магнитные ленты для бытовой видеозаписи. **Л. Маринин** — 10 40

**Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы**

Ринкус Э. Еще об устранении искажений цвета.— Радио, 1987, № 8, с. 28 — 2 62
Медведев Н. Система ДУ на ИК лучах.— Радио, 1986, № 10—12 — 2 62

## РАДИОПРИЕМ

Настройка будет устойчивее. **М. Колмаков** — 1 61
Как улучшить качество приема. **А. Соколов** — 6 30
Малогабаритный УКВ приемник. **С. Демин** — 6 49
Цифровой отсчет частоты настройки радиоприемника. **И. Лазер, Г. Брайловский, О. Остапенко** — 9 42

Прием звукового сопровождения телевизионной программы. **В. Скорик** — 10 42
Телефонное гнездо в «Ирени-401». **В. Скорик** — 10 42
Приемник трехпрограммный на ИМС. **Д. Мишин** — 10 43
Улучшение звучания переносных радиоприемников. **В. Цыбульский** — 12 42
Снижение фона в радиоприемнике «Океан-214». **А. Лукашенко** — 12 48
Ответы на вопросы по статье Е. Карцева и В. Чулкова «Стереодекодер с кварцевым генератором» («Радио», 1986, № 2, с. 38) — 2 62

## ЗВУКОТЕХНИКА

Снижение фона в электропроигрывателе «Радиотехника-101-стерео». **Ю. Полукаров** — 1 53
Движутся ли полюса АЧХ? **Л. Галченков** — 1 54
Трехполосная — из двухполосной. **В. Шоров** — 1 55
Устранение щелчков в ЭПУ G-602. **А. Чекасин** — 1 61
Об одной неисправности ЭПУ G-2021. **С. Матюшенко** — 1 61
Графический эквалайзер. **А. Козлов** — 2 42
Широкополосный УМЗЧ. **В. Орлов** — 3 43
Индикатор уровня сигнала. **О. Желюк** — 3 44; 9 63

УМЗЧ с автоматической стабилизацией тока покоя выходных каскадов. **Л. Компаненко** — 4 50
Регулятор громкости с электронным управлением. **М. Назаров** — 4 51
Механическое демпфирование диффузоров. **В. Жбанов** — 5 41
Уменьшение щелчка в громкоговорителях электрофона «Вега-108-стерео». **В. Ткаченко** — 6 30
Резервный источник питания в «Прибое-201». **В. Панасенков** — 6 42
УМЗЧ с нестандартным включением ОУ. **Н. Трошин** — 6 55
Ремонт системы привода диска электропроигрывателя «Арктур-006-стерео». **А. Белый, А. Савчук** — 7 42
УМЗЧ для автомобильного радиокомплекса. **В. Климонтов** — 7 43
Приемник трехпрограммный — проблемы и решения. **В. Бродкин, Г. Ерохин** — 8 33
Приемник трехпрограммный на ИМС. **Д. Мишин** — 10 43
УМЗЧ с выходным каскадом на полевых транзисторах. **А. Иванов** — 9 33
Устранение щелчка в громкоговорителях радиолы «Кантата-205-стерео». **А. Симутин** — 10 36
Доработка предусилителя «Амфитон УП-003С». **С. Лукьянов** — 10 48
Предусилитель с пассивной коррекцией. **В. Тарасов** — 11 32
Индикатор выходной мощности УМЗЧ. **М. Петров** — 11 34
Тонкомпенсированный регулятор громкости. **И. Пугачев** — 11 35
Автоматический выключатель бытовой радиоаппаратуры. **Ю. Бурштейн, Ю. Колесников** — 12 36
Высококачественный корректирующий усилитель. **А. Касьянов, А. Меньщиков** — 12 38

Генератор стирания и подмагничивания. **В. Мейер** — 1 51
Как сбалансировать ротор электродвигателя. **А. Козлов** — 1 52
Размагничивание головок. **В. Голубев** — 1 52
Способ защиты записывающей головки. **А. Сухарев** — 1 52
Индикатор уровня на двухцветном светодиоде. **А. Заряев** — 1 53
Источник помех — тринистор. **В. Ковбасюк** — 1 53
Автоматическое обнуление счетчика. **О. Балашов** — 1 53
«Маяк-232-стерео» работает надежнее. **Н. Напора** — 1 53
Корректирующий контур в магнитофоне. **А. Погосов** — 1 56
Взвешивающий фильтр. **Б. Григорьев** — 1 56
Усовершенствование подающего узла. **В. Разумный** — 1 57
Амплитудный детектор в блоке индикации. **В. Медведев** — 5 56
Еще раз о магнитной записи (ЗР) — 5 57
СДП в кассетных магнитофонах. **А. Соколов** — 5 62
Исключение случайного стирания фонограмм. **И. Потапкин, А. Бречалов** — 6 30
Световая индикация режимов перемотки. **В. Горюнов** — 6 30
Как устранить свист кассеты. **Е. Карнаухов** — 6 31
СФ-1 — что это такое? Авансы и действительность. **К. Нехорошев, С. Петухов** — 6 53
Реклама, действительность и кооператив. **В. Колесников** — 6 54
Стабилизатор частоты вращения. **П. Леоненко** — 7 32
RC-мост в усилителе воспроизведения. **А. Варельджян, Р. Шигабтдинов** — 9 29
Полевой транзистор во входном каскаде малошумящего УЗЧ. **С. Федичкин** — 10 30
Замена магнитной головки. **А. Мелешкин** — 10 36
Защитный кожух для тонвала магнитофона. **Д. Попов** — 10 60
Новая разработка фирмы Dolby (ЗР) — 10 61
Шумоподавитель с адаптивным временем восстановления. **О. Зайцев** — 11 31
Восстановление магнитных головок. **Д. Колотило** — 11 38
Усовершенствование магнитофона «Легенда-404». **С. Кашин** — 11 58
Улучшение работы кассетоприемника. **М. Алексеев** — 11 60

**Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы**

Соломин Е. Электронный регулятор громкости.— Радио, 1987, № 5, с. 52 — 1 62
Мицкевич Е. Устранение щелчка.— Радио, 1987, № 1, с. 42 — 1 62
Жаронкин А. УМЗЧ с малыми искажениями на К174УН7.— Радио, 1987, № 5, с. 54 — 4 62; 5 61
Виноградов В. Устройство защиты АС.— Радио, 1987, № 8, с. 30 — 4 62
Агеев А. УМЗЧ с малыми нелинейными искажениями.— Радио, 1987, № 2, с. 26 — 6 61
Борщ П., Колесник С. Следящий ограничитель импульсных помех.— Радио, 1987, № 7, с. 47 — 6 61
Сухов Н. Компандерный шумоподавитель из... динамического фильтра.— Радио, 1986, № 9, с. 42 — 6 61
Сухов Н. Усилитель воспроизведения.— Радио, 1987, № 6, с. 30—32; № 7, с. 49—51 — 7 48

## ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ЭМИ и ЭМС. **В. Сиказан, Б. Рыбалов** — 10 45
ЭМИ с канальным процессором. **В. Сиказан, В. Илющенко, Б. Рыбалов** — 11 40; 12 46

Ответы на вопросы по статье М. Мякина «Ударный ЭМИ-автомат» («Радио», 1987, № 7, с. 57) — 4 62

## ЦВЕТОМУЗЫКА

Усовершенствование СДУ с цифровой обработкой сигнала. **Ю. Чугунин, В. Майданик, И. Сабадаш** — 1 58
Всесоюзная школа-фестиваль «Свет и музыка». **Б. Галеев** — 5 47

## ИЗМЕРЕНИЯ

Широкодиапазонный генератор сигналов. **А. Худошин** — 4 46; 11 62
Приемник эталонной частоты. **В. Поляков** — 5 38

Генератор развертки для осциллографа. **В. Грешнов** 6 29
Низкочастотный измеритель АЧХ. **С. Пермяков** 7 56
Простой среднеквадратичный. **Б. Григорьев** 8 56
Миниатюрный осциллографический пробник. **И. Синельников, В. Равич** 11 23
Активный щуп для осциллографа. **А. Гришин** 12 45

**Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы**

Ишутинов А. Широкодиапазонный функциональный генератор.— Радио, 1987, № 1, с. 56 1 63
Булычева Н., Кондратьев Ю. Универсальный сервисный осциллограф С1-94.— Радио, 1983, № 1, 2 5 61
Власенко В. Цифровая шкала генератора сигналов ЗЧ.— Радио, 1987, № 5, с. 44 6 61

## МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

«Бейсик-сервис» для «Радио-86РК». **В. Наугадов** 1 22
«Радио-86РК» — программатор ПЗУ. **Д. Лукьянов, А. Богдан** 2 24
Программный «синтезатор» речи для «Радио-86РК». **А. Андреев** 2 29
Расчет теплоотводов на компьютере. (По страницам зарубежных журналов) 2 60
ДИЗАССЕМБЛЕР для «Радио-86РК». **В. Барчуков, Е. Фадеев** 3 27
Перемещающий загрузчик. **Д. Лукьянов** 3 32
«Радио-86РК» + программа-мультиметр. **А. Долгий** 4 24
Справочные таблицы для «Радио-86РК» 4 27
Программа обработки текстов на Бейсике. **А. Пекин** 4 28
Компьютер и магнитофон 4 30
Играем в «Ралли». **А. Пекин, Ю. Солнцев** 5 27; 6 26
О переносимости программ. **Д. Горшков, Г. Зеленко** 5 29
Еще раз о наладке «Радио-86РК». **Д. Горшков, Г. Зеленко, Ю. Озеров** 7 29
Компьютер помогает настроить телевизор. **А. Сорокин** 7 33
Что такое «контрольная сумма»? 7 33
Бейсик «Микрон». **В. Барчуков, Е. Фадеев** 8 37
Бытовые ПЭВМ становятся ближе 8 62
Отладчик для «Радио-86РК». **Г. Штефан** 9 22
Музыкальная система для «Радио-86РК». **А. Андреев** 10 25
АССЕМБЛЕР: краткий курс для начинающих 11 17; 12 26

●

**Микроэнциклопедия**

Архитектура ЭВМ 1 25
Адрес — адресное пространство 5 28
Загрузка регистров из памяти 6 28
Запоминание регистров в памяти 7 35

**Наш заочный семинар**

Искусственный интеллект. **Л. Растригин** 4 22
Экспертные системы. **Л. Растригин** 6 23
Текстовые процессоры. **Л. Растригин** 7 26
Информационные системы. **Г. Иванов** 9 19
Электронные таблицы. **Г. Иванов** 10 23

**Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы**

Горшков Д., Зеленко Г., Озеров Ю. Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 4—9 9 63
Попов С. ПЗУ для Бейсика.— Радио, 1987, № 3, с. 32 9 63
Лукьянов Д. «Радио» — о «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 10, с. 32 9 63

## ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

Применение микросхем серии К555. **С. Алексеев** 3 34; 4 40; 5 36
Необычные «профессии» микросхем для часов. **Д. Лукьянов** 12 31

## ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Усовершенствование двуполярного стабилизатора. **А. Прогулбицкий, П. Алешин** 1 50
Особенности выбора элементов стабилизаторов. **А. Михайлов** 2 46
Микромощные стабилизаторы напряжения. **С. Федичкин** 2 56
Стабилизатор напряжения. **И. Александров** 2 61
Преобразователь напряжения для электробритвы. **А. Межлумян** 3 48
Регулируемый электронный предохранитель. **Н. Эсаулов** 5 31
Регулятор мощности для электронагревательных приборов. **Н. Дробница** 7 46
Защита батарей аккумуляторов. **О. Ященко** 7 47
Источник питания часов на БИС. **В. Скурихин** 11 37
Лабораторный блок питания. **А. Ануфриев** 12 40

## «РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

Емкостное реле. **И. Нечаев** 1 33
Как продлить «жизнь» лампы накаливания. **В. Никитин** 4 38
Сенсорный светозвуковой сигнализатор. **Д. Приймак** 7 49
Коммутатор для цифрового табло. **С. Ермин** 9 57
Ремонт «Славы» — с помощью осциллографа». **В. Маслаев** 12 51
Реле времени для фотопечати. **С. Бирюков** 12 53

●

**Осциллограф — ваш помощник. Б. Иванов.**
По фигурам Лиссажу 1 34
Как проверить усилитель ЗЧ 2 35; 3 52
Радиочастота и модуляция 4 36
Радиоприем и детектирование 5 51
Читатели благодарят... и задают вопросы 6 38
Проверяем рефлексный радиоприемник 7 52
Проверяем приемник прямого усиления 8 52
«Здоровье» деталей — на экране осциллографа 9 54
Характериограф для транзисторов 11 49; 12 50

Комбинированный генератор. **И. Нечаев** 2 33
Приставка к авометру Ц20. **С. Корюков** 2 34
Доработка осциллографа ОМЛ-2М. **Г. Тимофеев** 2 39
Самодельный щуп для ОМЛ-2М. **Г. Тимофеев** 5 53
Пробник...
...для проверки оксидных конденсаторов. **В. Харьяков** 6 34
...для проверки полевых транзисторов. **А. Сокольников** 6 34
...логический. **А. Смехов** 6 35
...универсальный на аналоговой микросхеме. **А. Чикунов** 6 35
Прибор для проверки мощных транзисторов. **В. Янчюс** 7 51
Индикатор разности напряжений. **А. Попов** 7 54
Цифровой измеритель емкости оксидных конденсаторов. **Л. Курочкина** 8 50; 9 52

Способ проверки конденсатора. **В. Никоноренков** 9 57
Генератор ЗЧ. **Л. Ануфриев** 10 52; 11 54

●

Приставка к «ФАЭМИ». **А. Попов** 1 36
Как «родился» конденсатор. **Л. Крыжановский** 1 39
Простой генератор. **Е. Савицкий** 3 53
Доработка магнитофона «Электроника-302». **С. Цывин** 3 54
Метроном. **А. Корыстов** 5 50
Радиоконструктор «Юность-102». **Г. Алтаев, В. Верютин** 9 50
УКВ приемник на аналоговой микросхеме. **В. Ринский** 10 55
Светодиодный индикатор уровня сигнала. **И. Нечаев** 12 52

●

**Электронная игротека**

Кто быстрее. **А. Кисельман** 3 49
Игра в 25. **А. Гордин, А. Гисинский** 3 50
Микрокалькулятор... управляет моделью. **А. Караваев** 4 33; 5 54
Фотоэлектронный тир. **Г. Попович** 5 49
«Крестики-нолики» на диодах. **О. Юдина, В. Юдин** 6 33
Имитатор кряканья утки. **Е. Бригиневич** 6 36
Источник питания электрифицированных игрушек. **С. Андрушкевич** 7 49

**Новогодние гирлянды.**

| | | |
|---|---|---|
| «Бегущие огни» на трехфазном мультивибраторе. **Ю. Дерипов** | 11 | 51 |
| «Бегущие огни» на четырехфазном мультивибраторе. **И. Абзелилов** | 11 | 53 |
| «Музыкальная» приставка. **А. Сенчуков** | 11 | 53 |
| Искатель неисправности гирлянды... | | |
| ... со световым индикатором. **Д. Болотник** | 11 | 56 |
| ... со звуковым индикатором. **Д. Приймак** | 11 | 57 |
| «Красный или зеленый» на микросхеме. **Н. Иваненко** | 12 | 55 |

●

| | | |
|---|---|---|
| «Восстановление» микросхемы К237УН2. **А. Колосов** | 2 | 39 |
| Необычная дрель. **В. Ризин** | 3 | 55 |

**По следам наших публикаций**

| | | |
|---|---|---|
| «Двухтональный сенсорный звонок» | 2 | 37 |
| «Двухполюсник-усилитель» | 3 | 55 |
| «Модернизация телефонов Тон-2» | 3 | 55 |
| «Способ монтажа микросхем» | 5 | 53 |
| «Чтобы лампа стала «вечной» | 7 | 51 |
| «Автоматическая телефонная станция» | 7 | 55 |
| «Стабилизатор напряжения к автомобильному аккумулятору» | 9 | 51 |
| «Электромузыкальный звонок» | 9 | 51 |
| «Доработка магнитофона «Электроника-302» | 9 | 51 |
| «Электромузыкальный звонок» | 10 | 51 |
| «Тринисторный переключатель одной гирлянды» | 11 | 57 |
| «Автомат световых эффектов» | 11 | 57 |
| «Электромузыкальный звонок» | 12 | 55 |
| «Доработка осциллографа ОМЛ-2М» | 12 | 55 |

**Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы**

| | | |
|---|---|---|
| Маргулис А. Автомобильный сигнализатор напряжения.— Радио, 1987, № 2, с. 54 | 1 | 63 |
| Козлов Ф., Прилепко А. «Кубик» для проверки ОУ. — Радио, 1986, № 11, с. 59 | 1 | 63 |
| Числер Р. Праздничные гирлянды.— Радио, 1987, № 11, с. 52 | 7 | 61 |

## РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

| | | |
|---|---|---|
| Изготовление ящиков громкоговорителей. **А. Журенков.** Изоляционная втулка. **Е. Савицкий.** Намотка слюды на нагреватель. **С. Лысенков.** Дополнительный ключ к разъему. **К. Афанасьев** | 2 | 64 |
| Ремонт и восстановление... | | |
| ... Ручки переменного резистора. **А. Берников.** ... Переключателя П2К. **А. Реутов.** ... Индикатора П-417. **В. Малков.** ... Выпрямительного блока диодов. **В. Басов.** ... Интегрального стабилизатора К142ЕН5. **Д. Лебедев** | 3 | 47 |
| Доработка штыревого разъема. **В. Маркин.** Кабельный переходник-удлинитель. **А. Пересыпкин.** Переключатель из переменного резистора. **А. Тетекин.** Декоративная отделка ящика. **В. Касьянов** | 5 | 45 |
| О возможности вращения ремонтируемого устройства. **А. Жбанов** | 5 | 56 |
| Изготовление двухобмоточного реле. **В. Савченко** | 7 | 58 |
| Дроссель на ферритовом стержне. **Б. Григорьев.** Намотка импульсного трансформатора. **Д. Приймак.** Крепление выводов однослойных катушек. **П. Савельев** | 9 | 60 |
| Миниатюрный переменный резистор из подстроечного. **В. Нохрин.** Миниатюрный переключатель. **А. Штремер** | 10 | 49 |
| Восстановление микросхемы К237ХА1 | 12 | 35 |
| Монтажные стойки из резисторов. **Е. Савицкий.** Перемешивание травящего раствора. **В. Хорошилов.** Формирование монтажных площадок. **Е. Клепач.** Вариант механического способа формирования печатных проводников. **А. Барыкин.** Еще один способ демонтажа многовыводных деталей. **С. Прохоренко.** Демонтажная насадка для паяльника. **В. Зобов** | 12 | 49 |

## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Герконовые реле. Л. Ломакин.**

| | | |
|---|---|---|
| РЭС64А, РЭС64Б, РЭС81—РЭС84 | 1 | 59 |
| РЭС85, РЭС86 | 3 | 59 |
| РПС49—РПС56 | 3 | 60 |
| | 4 | 57 |
| | 5 | 59 |
| Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц физических величин | 2 | 63 |
| Цветовая маркировка транзисторов серий КТ502, КТ503, КТ3102, КТ3107. **С. Горелов** | 4 | 60 |
| Новые транзисторы широкого применения серии КТ837. **Д. Аксенов, А. Юшин** | 5 | 60 |
| | 6 | 59 |
| Функциональный состав серии К155 и ее аналоги в серии SN74. **В. Кулачко** | 6 | 59 |

**Цветовая мнемоническая маркировка компонентов РЭА. Д. Аксенов, А. Юшин.**

| | | |
|---|---|---|
| Выпрямительные диоды | 7 | 59 |
| Светодиоды видимого излучения. Варикапы | 8 | 59 |
| Светодиоды инфракрасного излучения. Светодиодные цифровые индикаторы | 9 | 61 |
| Светодиодные цифровые индикаторы. Графические и шкальные индикаторы | 10 | 59 |
| Новое наименование динамических головок. **В. Шоров** | 11 | 59 |

## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ*

| | | |
|---|---|---|
| СДП в кассетных магнитофонах. **А. Соколов** | 5 | 62 |
| О работе радиотехнической консультации Центрального радиоклуба СССР | 10 | 61 |

●

| | | |
|---|---|---|
| Радиокурьер | 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12 | |

●

| | | |
|---|---|---|
| О чем писалось в журнале «Радиолюбитель». **А. Кияшко** | 1, 3, 4—6, 8, 10, 11 | |

## ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

| | | |
|---|---|---|
| Печатные платы для радиолюбительских конструкций | 2 | 63 |
| | 5 | 56 |
| | 10 | 63 |
| | 11 | 58 |
| Радиодетали и радионаборы для сборки любительских конструкций | 3 | 63 |
| | 6 | 56 |
| | 8 | 36 |
| | 10 | 62 |
| Копии статей из журнала «Радио» | 5 | 56 |
| Переводы на русский язык статей из зарубежных журналов | 11 | 58 |
| Программирование БИС ППЗУ | 5 | 56 |
| | 10 | 62 |
| Штампики текста QSL-карточек, передатчик «Лес-3,5» | 10 | 62 |
| Помощь изобретателям, консультации по вопросам радиоэлектроники | 11 | 58 |



**Редакторы: Л. Александрова** («Промышленная аппаратура», «Коротко о новом», «Радиоприем», «Звукотехника»), **А. Богдан** («Микропроцессорная техника и ЭВМ»), А. Гриф («XIX Всесоюзная партийная конференция: единство слова и дела», «Горизонты науки и техники», «Радиоспорт»), **А. Гусев** («Спортивная аппаратура», «CQ-U», «Радиолюбительские спутники»), **Б. Иванов** («Радио» — начинающим»), **Е. Карнаухов** («Магнитная запись», «Измерения»), **А. Кудряшов** («Для народного хозяйства и быта», «Учебным организациям ДОСААФ»), **Л. Ломакин** («Электронные музыкальные инструменты», «Цветомузыка», «Радиолюбительская технология», «Источники питания», «Радиолюбителю-конструктору», «Справочный листок»), **А. Михайлов** («Видеотехника», «Цифровая техника»), **С. Смирнова** («X съезд ДОСААФ СССР и проблемы радиолюбительства», «В организациях ДОСААФ», «Радиоспорт»), **Е. Турубара** («Страницы истории», «В организациях ДОСААФ», «Радиоспорт»). В иллюстрировании и оформлении журнала участвовали: редактор **А. Журавлев**; художники **Ю. Андреев, А. Другов, Ю. Забавников, С. Завалов, Б. Каплуненко, В. Казьмин**; графики **В. Кондрашова, В. Клочков, Е. Молчанов**; фотокорреспонденты **Н. Аряев, Б. Кудрявов, В. Семенов, С. Сидельников, Г. Тельнов.**


* Остальные материалы этого раздела помещены в соответствующих тематических разделах содержания.

**РАДИО**

**Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал**

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

**Главный редактор**
А. В. ГОРОХОВСКИЙ

**Редакционная коллегия:**
И. Т. АКУЛИНИЧЕВ,
В. М. БОНДАРЕНКО,
С. Г. БУНИН,
А. М. ВАРБАНСКИЙ,
Г. П. ГИЧКИН, И. Г. ГЛЕБОВ,
А. Я. ГРИФ, Ю. В. ГУЛЯЕВ,
А. С. ЖУРАВЛЕВ,
А. Н. ИСАЕВ,
Н. В. КАЗАНСКИЙ,
Е. А. КАРНАУХОВ,
Э. В. КЕШЕК,
В. В. КОПЬЕВ,
А. Н. КОРОТОНОШКО,
Д. Н. КУЗНЕЦОВ,
В. Г. МАКОВЕЕВ,
В. В. МИГУЛИН,
А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ,
(и. о. отв. секретаря),
А. Р. НАЗАРЬЯН,
В. А. ОРЛОВ,
С. Г СМИРНОВА,
Б. Г. СТЕПАНОВ
(зам. главного редактора),
В. И. ХОХЛОВ

Художественный редактор
Г. А. ФЕДОТОВА
Корректор
Т. А. ВАСИЛЬЕВА

**Издательство ДОСААФ СССР**

**Адрес редакции:**
103045, Москва,
Селиверстов пер., 10

**ТЕЛЕФОНЫ:**
для справок (отдел писем) — 207-77-28
**Отделы:**
пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39;
радиоэлектроники — 207-88-18;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49;
«Радио» — начинающим — 207-72-54.
отдел оформления — 207-71-69.

Г-23406. Сдано в набор 14/X—88 г. Подписано к печати 10/XI—88 г. Формат 84×108¹/₁₆. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 2698
Цена 65 к

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат
ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300, г. Чехов
Московской области

## ГДР В МОСКВЕ

# ЭЛЕКТРОНИКА ВСЕМУ ГОЛОВА

Это не просто громкая фраза. Ее содержание ярко, убедительно, многократно подтверждали все разделы, тематические экспозиции и сотни экспонатов самой крупной национальной выставки, которую Германская Демократическая Республика когда-либо проводила за тридцать девять лет своего существования. Она работала на ВДНХ СССР с 17 сентября по 9 октября 1988 г. Ее посетили около 500 тысяч москвичей и гостей столицы.

Микроэлектроника и вычислительная техника, гибкая автоматизация и робототехника, транспорт и связь, биотехнология и пищевая индустрия, быт, культура, досуг — главные разделы этого разностороннего показа научно-технических достижений, возможностей экономического и производственного потенциала социалистической индустрии и науки ГДР.

Среди участников выставки в Москве были наши постоянные партнеры в области создания и производства микроэлектроники, вычислительной техники и средств связи, с которыми научные и производственные предприятия Советского Союза имеют теснейшие творческие и дружественные отношения. Речь идет, прежде всего, о комбинате «Нахрихтенэлектроник», комбинате «Карл Цейсс Йена» и комбинате «Роботрон».

Комбинат «Нахрихтенэлектроник» показал ряд своих новинок. Специалисты связи с интересом, например, ознакомились с оборудованием нового поколения АТС, в котором нашли применение цифровые методы обработки сигналов и программное управление на базе микро-ЭВМ. Среди экспонатов — цифровая городская телефонная станция DVZ 2001 системы DVZ 2000. Она обеспечивает установление внешней и внутренней связи. Ее емкость может меняться от 400 до 10 тыс. номеров и 1200 соединительных линий.

В рамках выставки прошел день микроэлектроники. В конференц-зале, у стендов можно было встретиться с разработчиками и получить у «первоисточника» информацию о принципиально новых приборах, устройствах, технологическом оборудовании.

На стендах комбината «Карл Цейсс Йена», например, среди многочисленных БИС и СБИС были представлены различные микропроцессорные микросхемы, однокристальные микро-ЭВМ. Посетители могли ознакомиться со схемами памяти на 64 и 256 Кбит.

Но центральное место в экспозиции микроэлектронных изделий по праву занимала микросхема оперативного запоминающего устройства в 1 мегабит. В настоящее время ведется подготовка к ее серийному производству, а разработчики, как было заявлено на пресс-конференции, близки к решению создания СБИС памяти на 4 мегабит. «Это научно-техническое достижение, я думаю,— сказал министр электротехники и электроники ГДР Феликс Майер,— является доказательством того, что микроэлектроника ГДР вышла на высокий международный уровень».

Это утверждение наглядно иллюстрировало и технологическое оборудование для выпуска БИС и СБИС, показанное в Москве. И прежде всего микролитографическое оборудование — установка электронно-лучевого экспонирования «ZBA-21» и автоматическая установка совмещения и мультипликации «AÜR» для производства СБИС памяти до 1—4 мегабит.

Обширной и разнообразной была экспозиция комбината «Роботрон», с продукцией которого в ГДР тесно связаны успехи в области вычислительной техники. «Роботрон» является крупнейшим поставщиком ЭВМ в СССР.

На выставке мы увидели и одну из последних разработок комбината — 32-разрядную супер-мини-ЭВМ с вертуальной памятью, которая использовалась как рабочая станция для проектирования специализированных интегральных схем.

Организаторы выставки в Москве построили ее экспозицию так, чтобы наглядно показать, что дает постоянно развивающееся экономическое научно-техническое сотрудничество СССР и ГДР, какие новые возможности открывают прямые связи между нашими комбинатами, объединениями и предприятиями.

Внимательный осмотр этой внушительной экспозиции руководителями братских государств М. С. Горбачевым и Э. Хонеккером, их беседы, в которых была подчеркнута важность последовательной и энергичной реализации договоренностей о выводе экономического и научно-технического взаимодействия двух союзных стран на новый качественный уровень, несомненно, придали особый смысл и значение национальной выставке ГДР в Москве. И представляется символичным, что во время этой встречи Эрих Хонеккер в знак дальнейшего сотрудничества вручил Михаилу Сергеевичу Горбачеву микросхему памяти емкостью в 1 мегабит.

**А. ГРИФ**

# ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

(см. статью на с. 40)

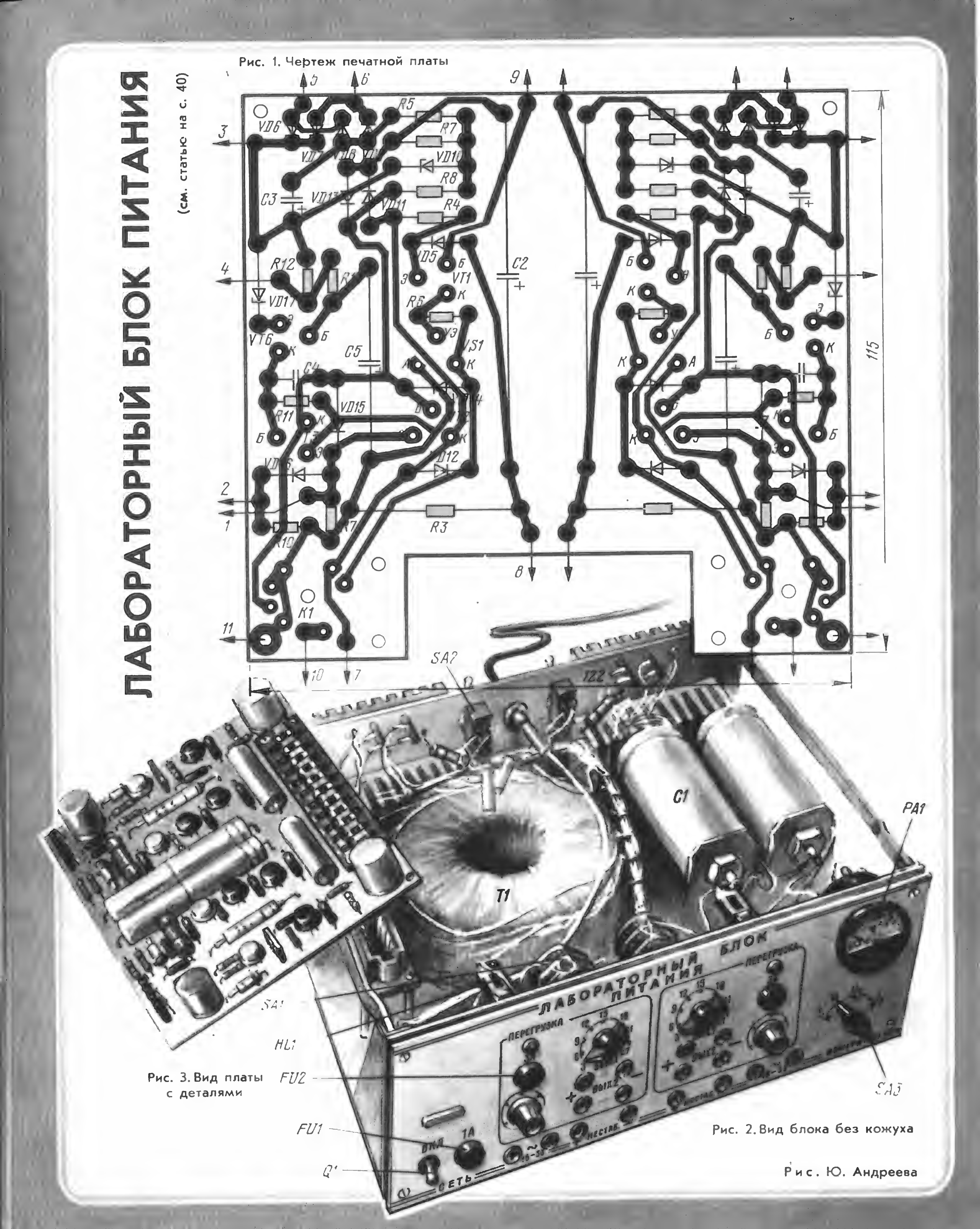



Рис. 1. Чертеж печатной платы

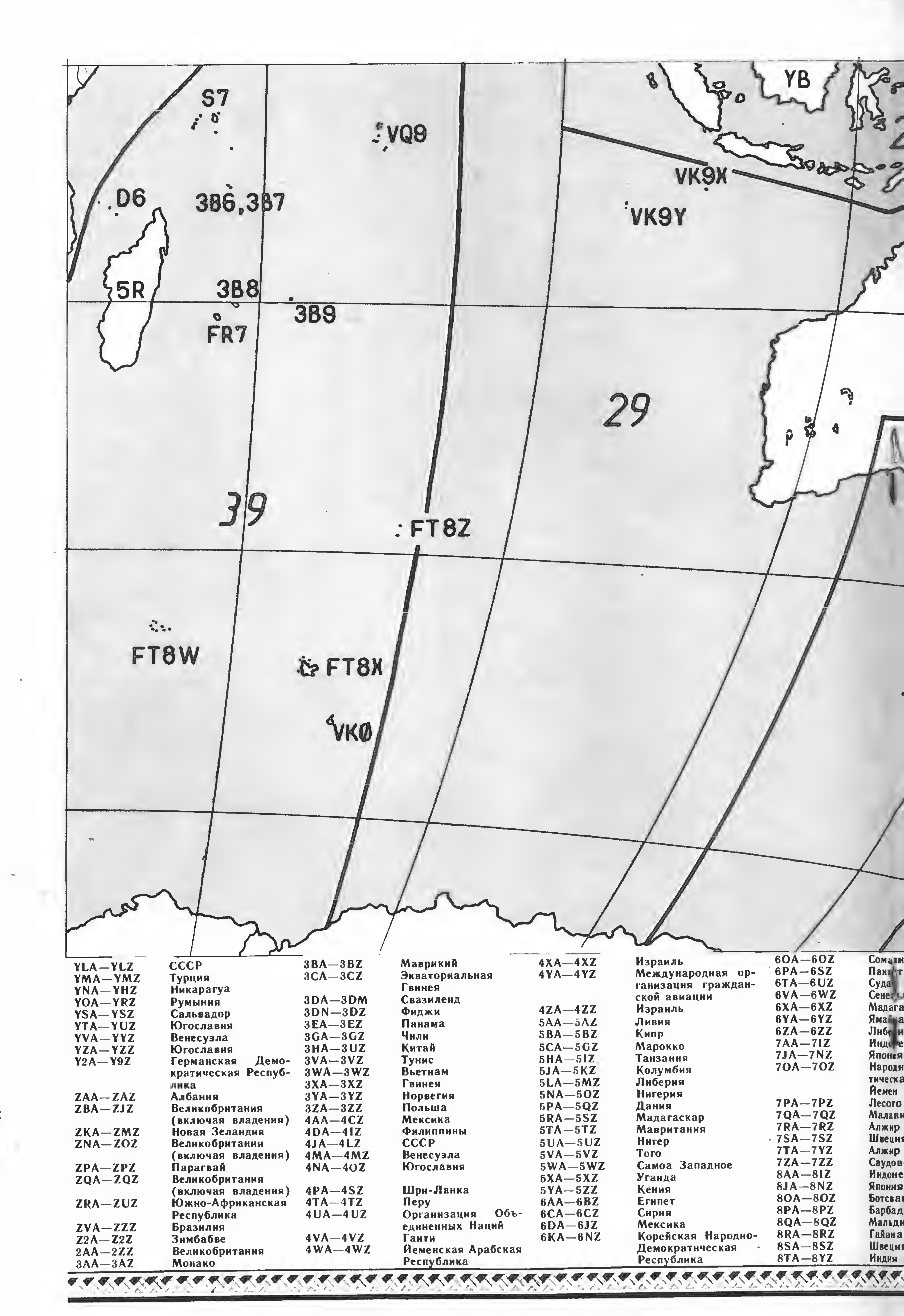
Рис. 2. Вид блока без кожуха

Рис. 3. Вид платы с деталями

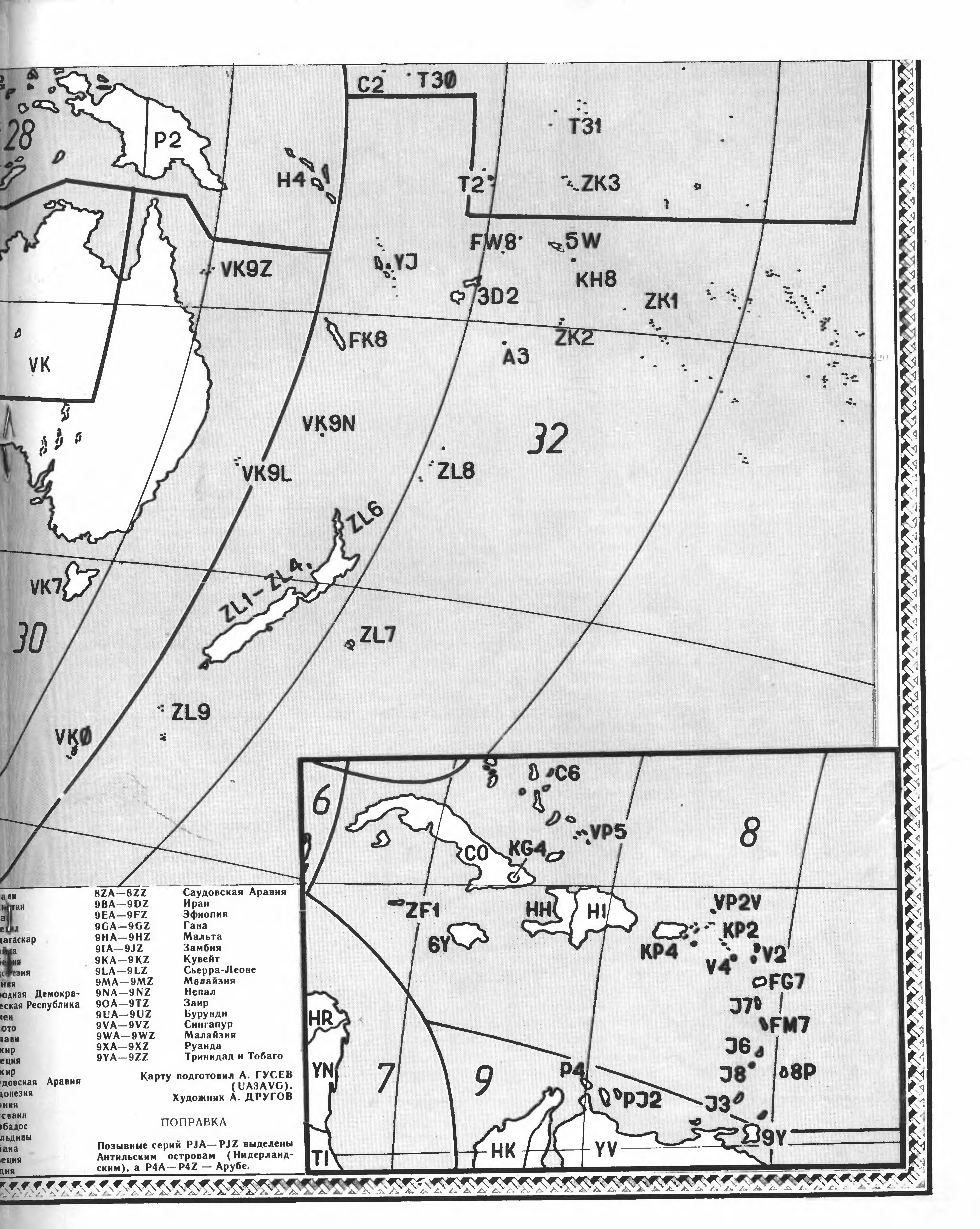
Рис. Ю. Андреева

# РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ КАРТА МИРА

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 9—11 на с. 2—3 вкладки.




| | |
|---|---|
| YLA—YLZ | СССР |
| YMA—YMZ | Турция |
| YNA—YHZ | Никарагуа |
| YOA—YRZ | Румыния |
| YSA—YSZ | Сальвадор |
| YTA—YUZ | Югославия |
| YVA—YYZ | Венесуэла |
| YZA—YZZ | Югославия |
| Y2A—Y9Z | Германская Демократическая Республика |
| ZAA—ZAZ | Албания |
| ZBA—ZJZ | Великобритания (включая владения) |
| ZKA—ZMZ | Новая Зеландия |
| ZNA—ZOZ | Великобритания (включая владения) |
| ZPA—ZPZ | Парагвай |
| ZQA—ZQZ | Великобритания (включая владения) |
| ZRA—ZUZ | Южно-Африканская Республика |
| ZVA—ZZZ | Бразилия |
| Z2A—Z2Z | Зимбабве |
| 2AA—2ZZ | Великобритания |
| 3AA—3AZ | Монако |
| 3BA—3BZ | Маврикий |
| 3CA—3CZ | Экваториальная Гвинея |
| 3DA—3DM | Свазиленд |
| 3DN—3DZ | Фиджи |
| 3EA—3EZ | Панама |
| 3GA—3GZ | Чили |
| 3HA—3UZ | Китай |
| 3VA—3VZ | Тунис |
| 3WA—3WZ | Вьетнам |
| 3XA—3XZ | Гвинея |
| 3YA—3YZ | Норвегия |
| 3ZA—3ZZ | Польша |
| 4AA—4CZ | Мексика |
| 4DA—4IZ | Филиппины |
| 4JA—4LZ | СССР |
| 4MA—4MZ | Венесуэла |
| 4NA—4OZ | Югославия |
| 4PA—4SZ | Шри-Ланка |
| 4TA—4TZ | Перу |
| 4UA—4UZ | Организация Объединенных Наций |
| 4VA—4VZ | Гаити |
| 4WA—4WZ | Йеменская Арабская Республика |
| 4XA—4XZ | Израиль |
| 4YA—4YZ | Международная организация гражданской авиации |
| 4ZA—4ZZ | Израиль |
| 5AA—5AZ | Ливия |
| 5BA—5BZ | Кипр |
| 5CA—5GZ | Марокко |
| 5HA—5IZ | Танзания |
| 5JA—5KZ | Колумбия |
| 5LA—5MZ | Либерия |
| 5NA—5OZ | Нигерия |
| 5PA—5QZ | Дания |
| 5RA—5SZ | Мадагаскар |
| 5TA—5TZ | Мавритания |
| 5UA—5UZ | Нигер |
| 5VA—5VZ | Того |
| 5WA—5WZ | Самоа Западное |
| 5XA—5XZ | Уганда |
| 5YA—5ZZ | Кения |
| 6AA—6BZ | Египет |
| 6CA—6CZ | Сирия |
| 6DA—6JZ | Мексика |
| 6KA—6NZ | Корейская Народно-Демократическая Республика |
| 6OA—6OZ | Сомали |
| 6PA—6SZ | Паки[illegible]т |
| 6TA—6UZ | Суда |
| 6VA—6WZ | Сене[illegible] |
| 6XA—6XZ | Мадага |
| 6YA—6YZ | Ямайка |
| 6ZA—6ZZ | Либе[illegible]и |
| 7AA—7IZ | Инд[illegible]е |
| 7JA—7NZ | Япония |
| 7OA—7OZ | Народн тическа Йемен |
| 7PA—7PZ | Лесото |
| 7QA—7QZ | Малави |
| 7RA—7RZ | Алжир |
| 7SA—7SZ | Швеция |
| 7TA—7YZ | Алжир |
| 7ZA—7ZZ | Саудов |
| 8AA—8IZ | Индоне |
| 8JA—8NZ | Япония |
| 8OA—8OZ | Ботсва |
| 8PA—8PZ | Барбад |
| 8QA—8QZ | Мальди |
| 8RA—8RZ | Гайана |
| 8SA—8SZ | Швеция |
| 8TA—8YZ | Индия |

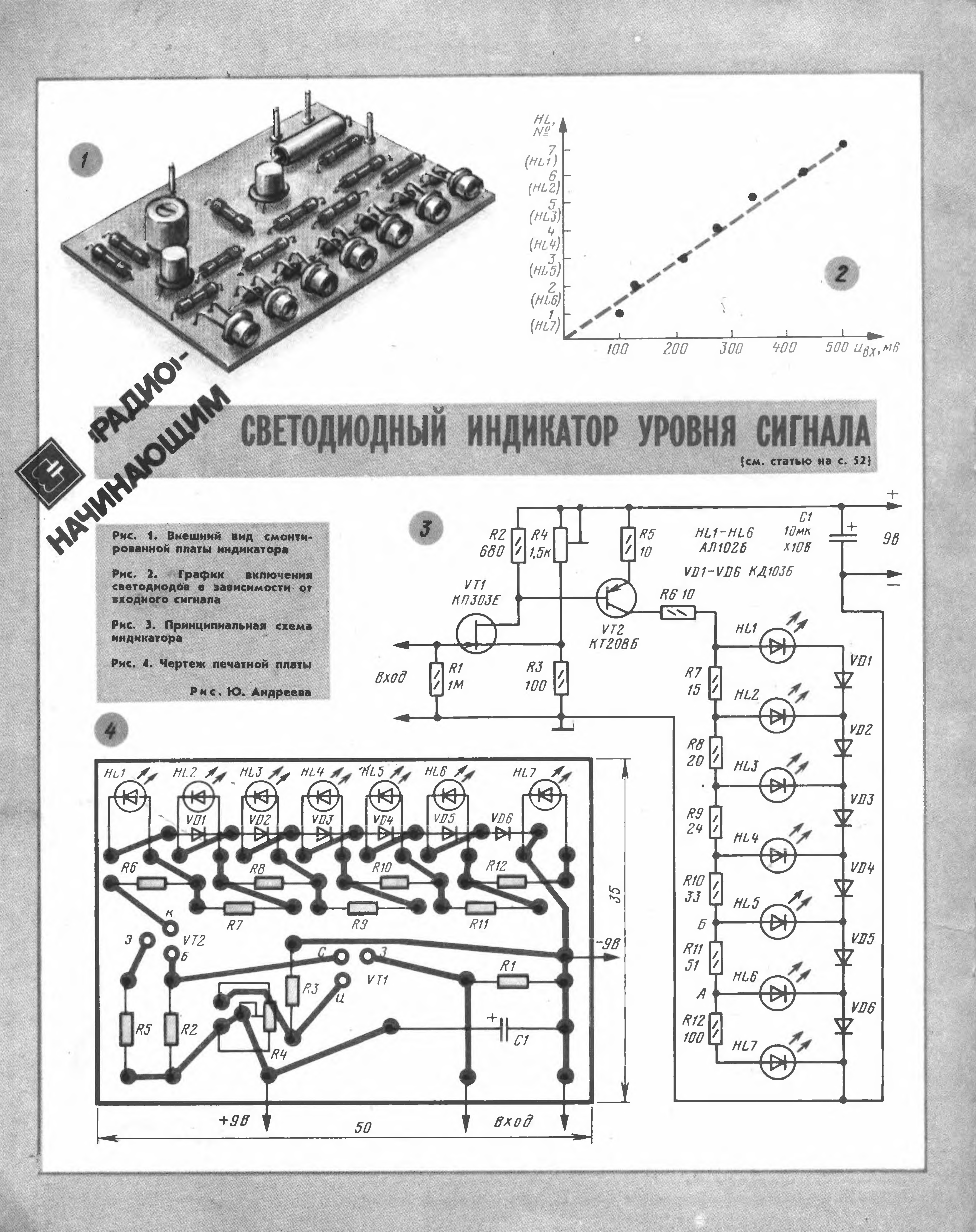



| | |
|---|---|
| 8ZA—8ZZ | Саудовская Аравия |
| 9BA—9DZ | Иран |
| 9EA—9FZ | Эфиопия |
| 9GA—9GZ | Гана |
| 9HA—9HZ | Мальта |
| 9IA—9JZ | Замбия |
| 9KA—9KZ | Кувейт |
| 9LA—9LZ | Сьерра-Леоне |
| 9MA—9MZ | Малайзия |
| 9NA—9NZ | Непал |
| 9OA—9TZ | Заир |
| 9UA—9UZ | Бурунди |
| 9VA—9VZ | Сингапур |
| 9WA—9WZ | Малайзия |
| 9XA—9XZ | Руанда |
| 9YA—9ZZ | Тринидад и Тобаго |

Карту подготовил А. ГУСЕВ (UA3AVG).
Художник А. ДРУГОВ

ПОПРАВКА

Позывные серий PJA—PJZ выделены Антильским островам (Нидерландским), а P4A—P4Z — Арубе.




«РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ

# СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА

(см. статью на с. 52)

**Рис. 1.** Внешний вид смонтированной платы индикатора

**Рис. 2.** График включения светодиодов в зависимости от входного сигнала

**Рис. 3.** Принципиальная схема индикатора

**Рис. 4.** Чертеж печатной платы

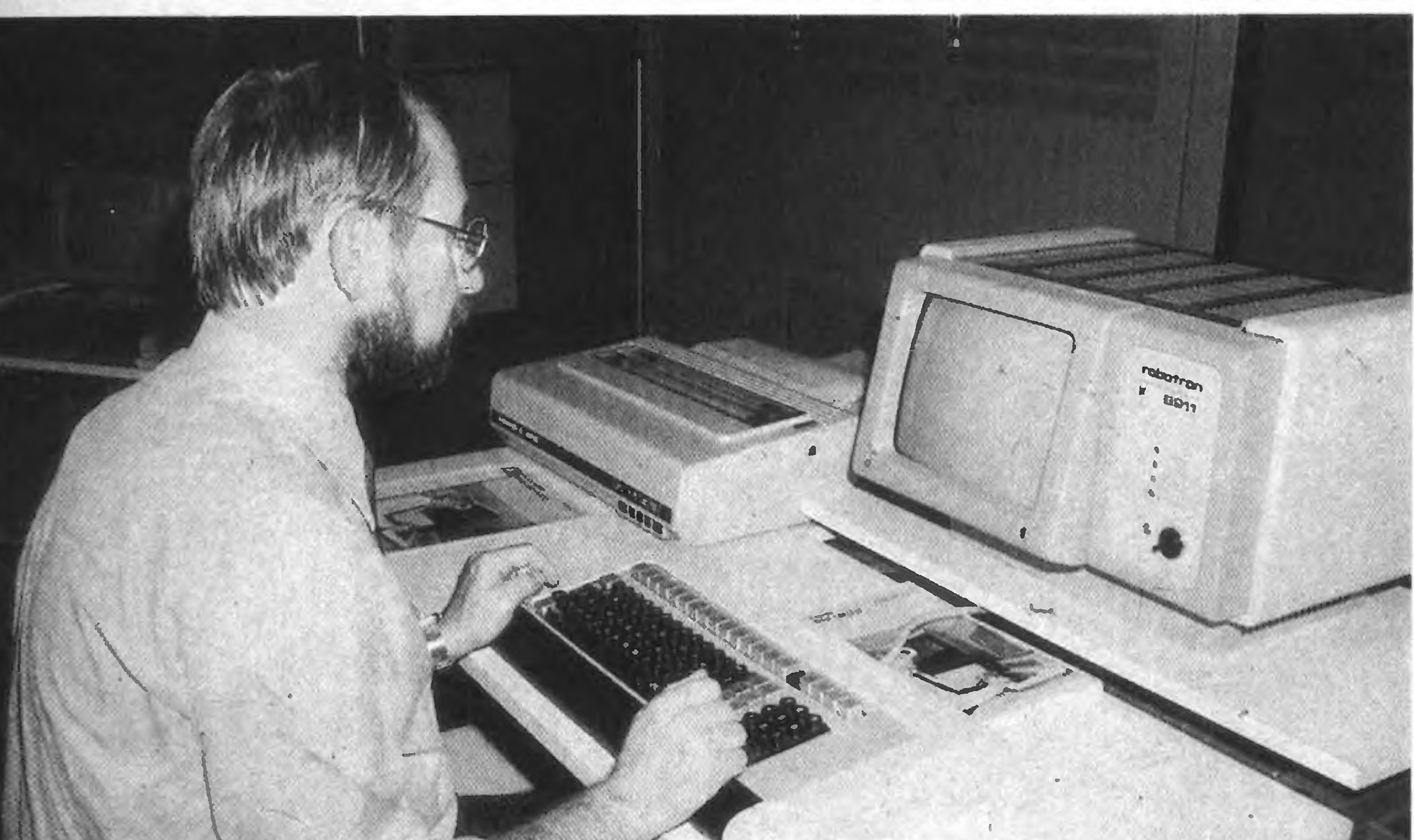
Рис. Ю. Андреева






На снимках (слева сверху вниз): цифровые учрежденческо-производственная АТС NZ96 и UVA 200; одно из рабочих мест 32-разрядной супер-мини-ЭВМ СМ 1710; промышленный робот PHM 50 ведет установку на плату электронных элементов. Справа сверху вниз: RFT-HI FI — система «Компонент S 3930»; электронно-лучевая установка ZRM 20 для исследования и контроля структур при изготовлении БИС и СБИС.

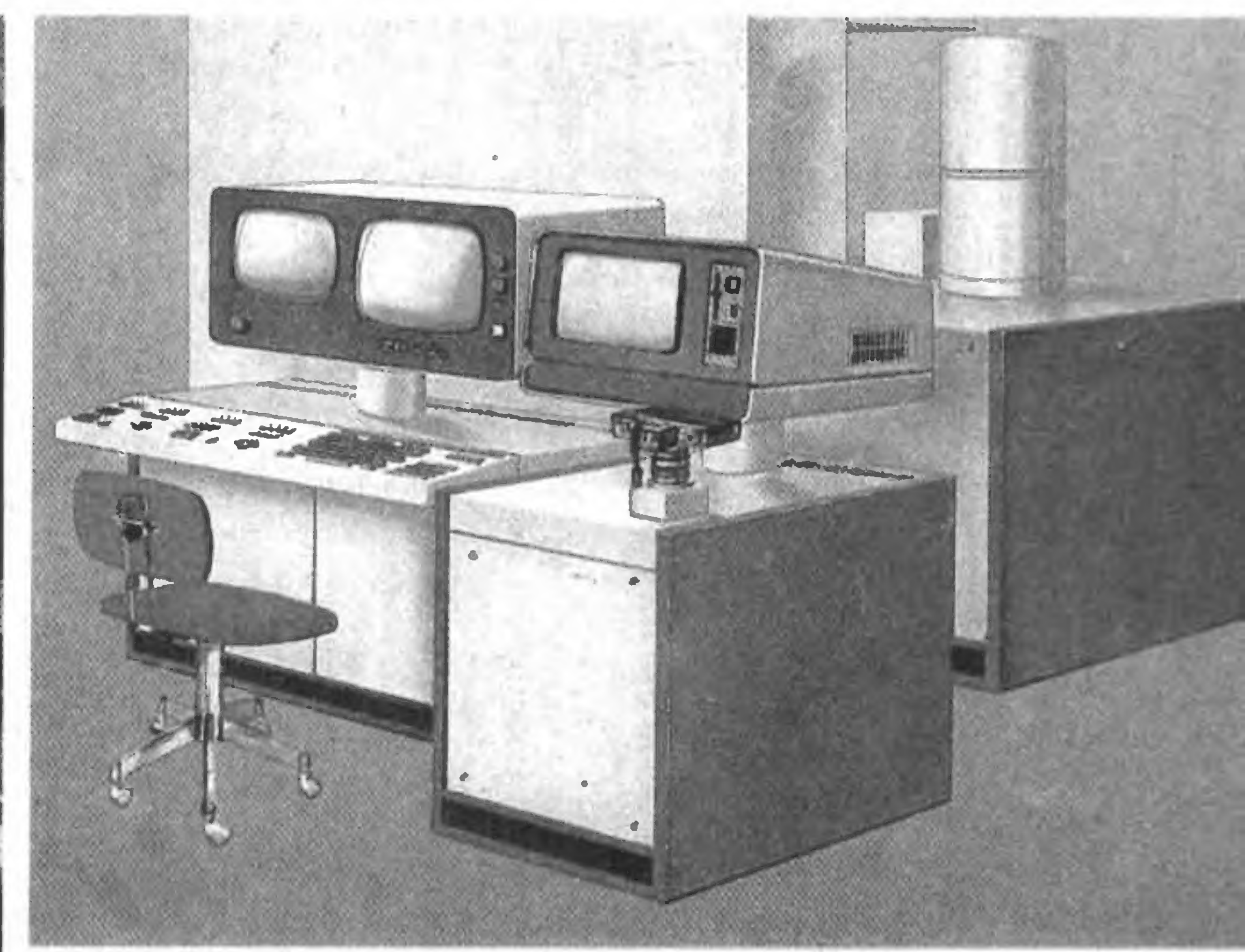
Фото В. Семенова











ISSN-0033-765X
РАДИО
12/88
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
1—64

## «ЭЛЕКТРОНИКА 50АС-024»

«Электроника 50АС-024» — первая отечественная стереофоническая АС, состоящая не из двух, а из трех громкоговорителей. Один из них воспроизводит низкочастотные составляющие сигнала, а два других — средне-высокочастотные. О возможности такого построения АС неоднократно рассказывалось в радиолюбительской литературе. Стереоэффект, как известно, проявляется только на средних и высших звуковых частотах (выше 300 Гц).

Новая стереофоническая АС имеет улучшенные акустические параметры низкочастотного громкоговорителя (в нем установлены две низкочастотные головки 35ГДН-1-8, существенно увеличен объем корпуса, повышен КПД). Ввиду отсутствия направленности излучения его можно разместить в любом удобном месте комнаты. Корпус громкоговорителя выполнен в виде мебельной тумбы, на которой может быть установлен телевизор или другая бытовая радиоаппаратура.

Отделение низкочастотного громкоговорителя позволило уменьшить размеры средне-высокочастотных громкоговорителей, выполнив их в виде ящиков облегченной конструкции, в каждом из которых размещено по четыре головки: две 20ГДС-1-8 и две 6ГДВ-1-16.

В АС имеется ступенчатый регулятор уровня воспроизведения средне-высокочастотных составляющих звукового сигнала, обеспечивающий их ослабление на 4 и 8 дБ. Размещен этот регулятор на задней стенке низкочастотного громкоговорителя.

Средне-высокочастотные громкоговорители можно подключать непосредственно к усилителю мощности, а низкочастотный громкоговоритель использовать с уже имеющимися у потребителя традиционными АС для улучшения воспроизведения низкочастотных составляющих сигнала. В этом смысле «Электроника 50АС-024» является универсальной АС.

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Номинальная мощность, Вт, громкоговорителя: | |
| низкочастотного | 50 |
| средне-высокочастотного | 2×15 |
| Номинальное электрическое сопротивление, Ом | 8 |
| Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, громкоговорителя: | |
| низкочастотного | 20...200 |
| средне-высокочастотного | 160...25 000 |
| Уровень характеристической чувствительности, дБ/Вт·м | 89 |
| Суммарный характеристический коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот, Гц: | |
| 31,5...200 | 2,5 |
| 250...1000 | 2 |
| 1000...2000 | 1,5 |
| 2000...25 000 | 1 |
| Частоты раздела фильтров, Гц | 180, 5 500 |
| Габариты, мм (масса, кг) громкоговорителя: | |
| низкочастотного | 800×530×400 (38) |
| средне-высокочастотного | 275×160×155 (4,5) |

Ориентировочная цена АС — 250 руб.




**КОРОТКО О НОВОМ**